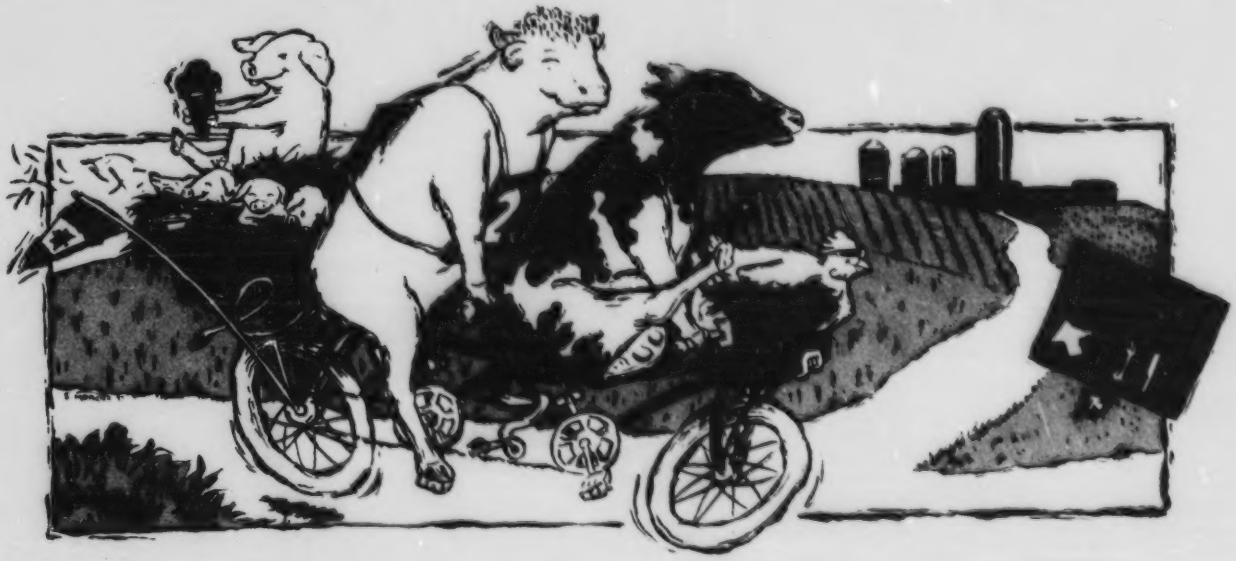
Agriculture et Agroalimentaire Canada
Agriculture and Agri-Food Canada

LE BIEN-ÊTRE ANIMAL AU CANADA :

Nouvelles technologies, recherche et échanges internationaux



FARM ANIMAL WELFARE IN CANADA:

New technologies, research and world trade

CENTRE DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT
SUR LE BOVIN LAITIER ET LE PORC
DAIRY AND SWINE
RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTRE

carc crac
Canadian Agri-Food Research Council
Conseil de recherches agro-alimentaires du Canada

Canada

MERCI À NOS COMMANDITAIRES

Association canadienne de l'industrie de l'alimentation animale

Association des commerçants et transporteurs d'animaux vivants du Québec inc.

Banque Nationale du Canada

Banque Royale

Canadian Farm Animal Care Trust

Centre de développement du porc du Québec inc.

Centre d'insémination porcine du Québec inc.

Conseil canadien du porc

Fédération des producteurs de porcs du Québec

Les Fromages Saputo ltée

Noldus Information Technology inc.

Novalait inc.

Office canadien de commercialisation des oeufs

Office canadien de commercialisation du dindon

Le Producteur de lait québécois

Les Producteurs laitiers du Canada

Syndicat des producteurs de lait de l'Estrie

Syndicat des producteurs de porcs de l'Estrie

Union des producteurs agricoles

Volailles Gilles Lafortune inc.

THANK YOU FOR YOUR SUPPORT

102-06187/

Le Symposium de Lennoxville

LE BIEN-ÊTRE ANIMAL AU CANADA:

Nouvelles technologies, recherche et échanges internationaux

The Lennoxville Symposium

FARM ANIMAL WELFARE IN CANADA:

New technologies, research and world trade

Éditrice/Editor: Suzanne Robert

Le 6 juin 1997 *June 6, 1997*

Organisé par: ***Organized by:***

Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc
Comité expert canadien sur le bien-être et le comportement des animaux de ferme

Dairy and Swine Research and Development Centre
Canadian Expert Committee on Farm Animal Welfare and Behaviour

en collaboration avec: ***in collaboration with:***

Conseil de recherches agroalimentaires du Canada
Direction générale de la recherche d'Agriculture et Agroalimentaire Canada

Canadian Agri-Food Research Council
Agriculture and Agri-Food Canada Research Branch

Des copies de cette publication peuvent être obtenues à l'adresse suivante :

Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc
Agriculture et Agroalimentaire Canada
C.P. 90-2000, Route 108 Est
Lennoxville QC J1M 1Z3
Canada

Téléphone : (819) 565-9171
Télécopieur : (819) 564-5507

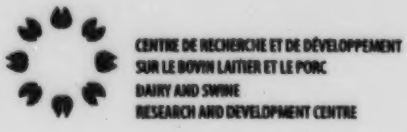
Copies of this publication can be obtained at the following address:

Dairy and Swine Research and Development Centre
Agriculture and Agri-Food Canada
P.O. Box 90-2000, Route 108 East
Lennoxville QC J1M 1Z3
Canada

Telephone: (819) 565-9171
Fax: (819) 564-5507

COMITÉ ORGANISATEUR/ORGANIZING COMMITTEE

Suzanne Robert
Anne Marie de Passillé
Jeffrey Rushen



Jim Dalrymple

Frank Hurnik

Linda Poste-Flynn

Frances Rodenburg

Canadian Federation of
Humane Societies

Joseph Stookey

TABLE DES MATIÈRES

Page

LES ÉCHANGES INTERNATIONAUX ET LE BIEN-ÊTRE ANIMAL
Daniel Burgoyne 7

LA PEUR DES ANIMAUX DOMESTIQUES ENVERS LES HUMAINS ET SON INFLUENCE SUR LEUR BIEN-ÊTRE
Jeffrey Rushen, Allison A. Taylor et Anne Marie de Passillé 11

SEVRAGE PRÉCOCE ET BIEN-ÊTRE DES PORCELETS
Suzanne Robert, Dan Weary et Harold Gonyou 27

RÉGIE DES POULES DE RÉFORME
Ruth C. Newberry, A. Bruce Webster, Nora Lewis et Charles Van Arnam 35

CODES DE PRATIQUES RECOMMANDÉES POUR LES SOINS ET LA MANIPULATION DES ANIMAUX DE FERME
Jim Dalrymple 49

TRANSPORT DES ANIMAUX DE LA FERME : RÉGLEMENTATION AU CANADA ET AILLEURS
Anne Marie de Passillé, Alain Moreau et Gordon Doonan 51

TRANSPORT, SANTÉ ET BIEN-ÊTRE DES ANIMAUX DE FERME
Renée Bergeron et Nora Lewis 69

EFFET DU TRANSPORT SUR LE BIEN-ÊTRE DES ANIMAUX ET LA QUALITÉ DES VIANDES
Shannon Scott et Al Schaefer 81

NOUVELLES TECHNOLOGIES ET LEUR IMPACT SUR LE BIEN-ÊTRE DES ANIMAUX
Joseph M. Stookey 95

LE POINT DE VUE DE L'INDUSTRIE LAITIÈRE Gordon Coukell 96

LE POINT DE VUE DE L'INDUSTRIE DES BOVINS DE BOUCHERIE Jim Magee 99

LE POINT DE VUE DE L'INDUSTRIE PORCINE Garry Tolton 101

LE POINT DE VUE DE L'INDUSTRIE AVICOLE Denis Frenette 104

LE POINT DE VUE DES MOUVEMENTS DE PROTECTION DES ANIMAUX Joy Ripley .. 106

POINT DE VUE SUR LE FUTUR DU BIEN-ÊTRE ANIMAL AU CANADA
J.F. Hurnik 113

TABLE OF CONTENTS

Page

INTERNATIONAL TRADE AND ANIMAL WELFARE
Daniel Burgoyne 115

DOMESTIC ANIMALS' FEAR OF HUMANS AND ITS EFFECT ON THEIR WELFARE
Jeffrey Rushen, Allison A. Taylor and Anne Marie de Passillé 119

SEGREGATED EARLY WEANING AND WELFARE OF PIGLETS
Suzanne Robert, Dan Weary and Harold Gonyou 133

MANAGEMENT OF SPENT HENS
Ruth C. Newberry, A. Bruce Webster, Nora Lewis and Charles Van Arnam 141

RECOMMENDED CODES OF PRACTICE FOR THE CARE AND HANDLING OF FARM ANIMALS
Jim Dalrymple 153

FARM ANIMAL TRANSPORT REGULATIONS IN CANADA AND ABOARD
Anne Marie de Passillé, Alain Moreau and Gordon Doonan 155

FARM ANIMAL TRANSPORTATION, HEALTH AND WELFARE
Renée Bergeron and Nora Lewis 173

EFFECTS OF TRANSPORTATION ON ANIMAL WELFARE AND MEAT QUALITY
Shannon Scott and Al Schaefer 185

NEW AND EMERGING TECHNOLOGIES WITHIN THE LIVESTOCK INDUSTRIES AND THEIR WELFARE IMPLICATIONS
Joseph M. Stookey 197

THE POINT OF VIEW OF DAIRY INDUSTRY Gordon Coukell 198

THE POINT OF VIEW OF BEEF INDUSTRY Jim Magee 201

THE POINT OF VIEW OF SWINE INDUSTRY Garry Tolton 203

THE POINT OF VIEW OF POULTRY INDUSTRY Denis Frenette 206

THE POINT OF VIEW OF HUMANE MOVEMENT Joy Ripley 208

LOOK INTO THE FUTURE OF ANIMAL WELFARE IN CANADA
J.F. Hurnik 213

LES ÉCHANGES INTERNATIONAUX ET LE BIEN-ÊTRE ANIMAL

Daniel Burgoyne

L'Organisation mondiale du commerce (OMC) qui succède au GATT joue un rôle de plus en plus important dans notre façon de conduire le commerce agricole entre les pays et à l'intérieur de nos frontières. Le dernier accord du GATT reflète les préoccupations de la majorité des pays membres en regard de la protection de la santé des plantes, des animaux et des humains pour le commerce agricole et agroalimentaire. Les chapitres de l'accord qui traitent des Mesures sanitaires et phytosanitaires (SP) et des Barrières techniques au commerce sont passés en revue. On examine de quelle façon le bien-être des animaux y est interprété selon le point de vue nord-américain et européen.

INTRODUCTION

Le Canada est signataire de plusieurs accords commerciaux internationaux. Nommons en deux : l'Accord de libre-échange nord-américain (ALENA) avec les États-Unis et le Mexique, et l'Accord de l'Uruguay Round de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) autrefois connue sous le nom de GATT. Je parlerai de l'OMC et plus précisément de l'Accord sur l'application des mesures sanitaires et phytosanitaires (SP) et de l'Accord sur les obstacles techniques au commerce (OTC) qui ont la plus grande influence sur le commerce agricole.

L'ACCORD GÉNÉRAL DE 1947 À NOS JOURS

Lors de la signature par 23 pays de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT en anglais) en 1947, un ensemble de règles menant à près de 45 000 concessions tarifaires furent adoptées. Les plus grands progrès sur la voie de la libéralisation du commerce international ont été réalisés à la faveur d'une série de négociations commerciales multilatérales placées sous l'égide du GATT, dont la dernière et la plus vaste a été l'Uruguay Round. Malgré son caractère provisoire au départ, l'accord général est resté de 1948 à la création de l'OMC le seul instrument multilatéral régissant le commerce international.

La plupart des premières séries de négociations commerciales menées sous l'égide du GATT visaient à poursuivre le processus de réduction des droits de douane. Toutefois, les Négociations Kennedy, au milieu des années 60, ont abouti notamment à un nouvel accord antidumping. Le Tokyo Round, pendant les années 70, est allé beaucoup plus loin dans l'élargissement et l'amélioration du système. Le Tokyo Round a toutefois eu un succès mitigé dans certains domaines : il n'a pas permis de résoudre les problèmes fondamentaux existants dans le commerce des produits agricoles, ni de conclure un nouvel accord sur les sauvegardes (mesures d'urgence concernant l'importation).

L'idée de l'Uruguay Round a germé en novembre 1982 lors d'une Réunion ministérielle des membres du GATT tenue à Genève. Bien que les ministres aient eu l'intention de lancer de nouvelles négociations de grande envergure, la réunion a achoppé sur la question de l'agriculture et, aux yeux de tous, est apparue comme un échec. Néanmoins, il a fallu quatre années d'efforts, pendant lesquelles on s'est attaché à explorer et à élucider les questions en jeu et à dégager peu à peu un consensus, pour que les ministres, réunis à nouveau en septembre 1986 à Punta del Este (Uruguay), décident de lancer l'Uruguay Round qui devait à l'origine s'étaler sur quatre années.

Lors de la Réunion ministérielle tenue à Bruxelles en décembre 1990, le désaccord relatif à la nature des engagements à prendre pour réformer le commerce des produits agricoles a conduit à décider de prolonger les négociations. Les services, l'accès aux marchés, les règles antidumping et la proposition de créer une nouvelle institution sont venus s'ajouter au commerce des produits agricoles comme principales sources de conflit; les divergences entre les États-Unis et l'Europe sont devenues l'élément essentiel dont dépendait le succès tant espéré des négociations. Il a fallu attendre le 15 décembre 1993 pour que chaque problème soit finalement réglé et pour que les

négociations sur l'accès aux marchés des biens et des services soient achevées. Le 15 avril 1994, l'accord a été signé à Marrakech (Maroc) par les ministres représentant la plupart des 125 gouvernements participants.

Le commerce agricole et agroalimentaire entre membres doit donc, depuis le 1er janvier 1995 qui est la date de l'entrée en vigueur de l'OMC, respecter au moins les deux accords suivants : l'Accord sur l'application des mesures sanitaires et phytosanitaires (SP) et l'Accord sur les obstacles techniques au commerce (OTC). Voyons en quoi ces accords affectent le bien-être animal.

L'Article XX de l'accord général permet à un pays membre de prendre les mesures jugées nécessaires pour protéger : a) les valeurs morales du public, et b) la vie et la santé des humains et des animaux et protéger les végétaux. Il faut toutefois que ces mesures respectent les accords sur les mesures SP et sur les OTC. Nous ne savons pas très bien comment cet article assurerait le respect du bien-être animal car il n'y a pas de précédent à ce sujet.

LES MESURES SANITAIRES ET PHYTOSANITAIRES

L'accord sur l'application des mesures SP impose des disciplines visant l'élaboration, l'adoption et l'application de mesures qui visent à protéger la santé et la vie des personnes et des animaux et à préserver les végétaux contre les risques liés aux parasites ou aux maladies des animaux et des végétaux, ou aux additifs alimentaires ou aux contaminants. Ces mesures sont conçues pour prévenir leur recours en tant que restrictions déguisées au commerce, tout en sauvegardant le droit de chaque pays de prendre de telles mesures pour protéger la vie ou la santé des personnes ou des animaux ou préserver les végétaux.

L'accord confirme le droit qu'a un pays membre de l'OMC d'établir le niveau de protection SP qu'il juge approprié et prévoit que chaque membre peut atteindre ce niveau de protection par le biais de mesures SP qui :

- reposent sur des preuves et des principes scientifiques;
- s'appliquent uniquement dans la mesure requise pour atteindre le niveau de protection voulu par le pays membre concerné;
- n'entraînent pas une discrimination injuste ou des restrictions déguisées au commerce;
- et respectent les obligations énoncées dans l'accord.

Par ailleurs, l'accord établit un cadre qui permettra de réduire le recours injustifié aux mesures SP pour faire obstacle au commerce, en imposant des disciplines qui visent à réaliser un équilibre entre les obligations de l'accord et la sauvegarde du droit légitime de chaque pays de choisir le niveau de protection approprié.

Durant l'Uruguay Round, l'Union européenne voulait introduire d'autres dispositions dans l'Accord sur l'application des mesures SP. Afin d'analyser la légitimité d'une mesure SP, l'Union européenne faisait la promotion de considérations telles que : la possibilité de décider quelle est la préférence de la majorité des consommateurs, la présence dans le pays d'origine de normes environnementales se référant à la façon de produire, ainsi que le niveau d'assurance du bien-être des animaux depuis leur naissance. Les autres pays membres, y compris le Canada, ont déterminé que ces dispositions ne pouvaient être jugées sur des principes scientifiques ni être sujettes à une évaluation des risques. Ces dispositions ne furent pas retenues parce qu'elles reflètent des principes d'éthique et de morale alors que les mesures SP doivent avoir un fondement scientifique. De ce fait, la question du bien-être animal n'est pas traitée par l'Accord sur l'application des mesures SP. Le Canada considère que les mesures générales visant à assurer le bien-être animal en élevage sont plutôt sujettes à l'Accord sur les OTC. À la limite, les mesures prises par un pays pour assurer en dernier recours la survie d'un animal lors du transport pourraient être considérées SP.

LES OBSTACLES TECHNIQUES AU COMMERCE

Les obstacles techniques au commerce, ou mesures normatives, se divisent en trois grandes catégories : les règlements techniques obligatoires, les normes volontaires et les procédures d'évaluation de la conformité. Une procédure d'évaluation de la conformité détermine si un produit répond aux exigences d'une norme ou d'un règlement particulier.

Les objectifs des mesures normatives sont notamment les suivants : protéger la santé, la sécurité et

l'environnement; informer les consommateurs; assurer l'interfonctionnement des produits de différents fabricants; et reconnaître la qualité. L'Accord sur les OTC définit les droits et les obligations internationaux des pays membres en ce qui a trait à l'élaboration et à la mise en oeuvre de mesures normatives influant sur le commerce. Cet accord se fonde sur le principe selon lequel les pays ont le droit d'adopter et d'appliquer des mesures normatives dans la mesure où celles-ci ne constituent pas des restrictions non nécessaires au commerce international ni des mesures SP.

La détermination du niveau désiré de protection de la santé et de la vie des personnes et des animaux, de préservation des végétaux, de protection de l'environnement, ou de prévention de pratiques de nature à induire en erreur, est le point de départ des processus de réglementation ou de normalisation. Les obligations de l'Accord sur les OTC visent les normes prises pour atteindre le niveau de protection désiré, et non le niveau de protection lui-même. L'article premier stipule que tous les produits, incluant les produits agricoles, sont assujettis à cet accord, sauf qu'il ne couvre pas les mesures SP mentionnées précédemment.

Deux types de mesures peuvent être utilisées par un pays membre, pour atteindre le niveau de protection désiré tant que celles-ci ne créent pas d'obstacle non nécessaire au commerce : les règlements techniques et les normes volontaires. Un règlement technique est un document qui définit les caractéristiques de produits ou les procédés et méthodes de production se rapportant à ces produits. C'est donc dire qu'un règlement technique pourrait spécifier quelles méthodes d'élevage utiliser pour assurer un certain niveau de bien-être aux animaux. Ce règlement technique doit respecter au minimum les dispositions suivantes :

a) **Traitement national** - le règlement ne doit pas faire de discrimination entre les produits selon leur origine nationale. Les produits importés ne doivent pas être sujets à des conditions plus sévères que les produits domestiques ou que des produits similaires originaires de tout autre pays.

b) **Proportionalité** - le règlement doit avoir un effet de restrictions au commerce proportionnel au risque qu'il cherche à contrer sans avoir pour objet ou pour effet de créer des obstacles non nécessaires au commerce international. Pour évaluer ce risque, les éléments pertinents à prendre en considération sont, entre autres, les données scientifiques et techniques disponibles, les techniques de transformation connexes ou les utilisations finales prévues pour les produits.

Une norme volontaire est un document approuvé par un organisme reconnu, qui fournit des règles, des lignes directrices ou des caractéristiques pour des produits ou des procédés et méthodes de production connexes, dont le respect n'est pas obligatoire. Cette norme doit respecter le code de pratique de l'accord qui impose des principes similaires à ceux décrits plus haut pour les règlements techniques.

Un produit, tel la viande, peut être difficilement identifié comme provenant ou non d'un animal élevé sans cruauté, en se basant seulement sur des analyses en laboratoire. C'est pourquoi un règlement technique sur l'importation de viande et de sous-produits qui vise à faire respecter le bien-être animal sera à coup sûr contesté. Par contre, on peut logiquement présumer qu'un autre règlement qui spécifierait les procédés et les méthodes de production (méthodes d'élevage sans cruauté) pour l'importation d'animaux vivants, serait difficilement contestable.

NOS EXPORTATIONS SONT-ELLES AFFECTÉES?

Il faut garder en tête qu'un pays non membre de l'OMC n'est pas assujetti aux obligations de ces accords. Toutefois, un pays membre peut prendre certaines dispositions concernant le bien-être animal tout en respectant ses obligations envers les autres membres.

Tout pays peut adopter librement des normes ou des règlements visant à assurer le bien-être animal au niveau domestique. Deuxièmement, pour les produits importés, il est possible d'adopter un système volontaire d'étiquetage visant à identifier les produits respectant le bien-être animal. D'ailleurs, le Panel dans la cause de la pêche au thon ayant des effets sur les dauphins avait statué que l'étiquetage positif était une mesure légitime pour restreindre l'usage du label " dolphin friendly" aux seuls produits respectant ces normes. Troisièmement, il est possible de négocier des ententes multilatérales compatibles avec les pricipes de l'OMC avec d'autres pays, tout comme l'Union européenne et le Canada qui viennent de parapher

l'Accord international sur les normes de piégeage sans cruauté. Finalement, Il est théoriquement possible de recourir à deux exemptions, soit à l'Article XX (a) qui vise à protéger les valeurs morales ou à l'Article XX (b) qui vise à protéger entre autres, la vie et la santé des animaux. Aucun pays membre n'a fait appel à ces exemptions à ce jour pour restreindre les importations. Reste à savoir comment un éventuel groupe spécial ou l'Organe d'appel interpréteront ces deux Articles à l'avenir pour établir la jurisprudence.

UN NOUVEAU ROUND POUR 1999

Les ministres du commerce de 128 pays se sont entendus en décembre 1996 pour lancer un nouveau Round de négociations multilatérales pour l'accord sur l'agriculture en 1999. En ce qui a trait aux accords sur l'application des mesures SP et sur les OTC, les deux comités respectifs qui voient au fonctionnement de ces accords doivent obligatoirement revoir les ententes trois ans après leur adoption, soit en 1998. L'ordre de travail n'a pas encore été décidé, mais nombreux sont ceux qui croient que les prochaines négociations se rapporteront à l'environnement, au bien-être animal et à la biotechnologie. Ce sera le Round "écologiste". Espérons que les négociations ne seront pas aussi longues que la dernière fois!

RÉFÉRENCES

Bjerregaard, R. Discours au Symposium on Trade, Environment and Animal Welfare, Bruxelles, Globe International, 26 septembre 1996.

Organisation Mondiale Du Commerce. Les résultats des négociations commerciales multilatérales du Cycle d'Uruguay : les textes juridiques, Genève, Secrétariat du GATT, 1994.

Organisation Mondiale Du Commerce. "Les racines de l'OMC", Genève, Secrétariat de l'OMC, 1997.

LA PEUR DES ANIMAUX DOMESTIQUES ENVERS LES HUMAINS ET SON INFLUENCE SUR LEUR BIEN-ÊTRE

Jeffrey Rushen, Allison A. Taylor et Anne Marie de Passillé

De nombreuses études (particulièrement sur les porcs, les volailles et les bovins laitiers) ont démontré que des manipulations aversives ou brusques des animaux de ferme par les humains pouvaient contribuer à réduire leur productivité et leur bien-être. Ces effets sont attribuables à la peur que développent les animaux face aux humains en général ou à des individus précis suite à des manipulations aversives. Dans cette présentation, nous examinons plusieurs études qui indiquent que les animaux de ferme qui ont été manipulés de façon brusque ou aversive apprennent à associer les manipulations avec les individus et que cette peur apprise peut avoir des effets marqués sur la production. Il a été démontré de façon indiscutable que certaines espèces d'animaux de ferme étaient capables de reconnaître des individus; toutefois, certaines études sur les porcs, les volailles et les bovins laitiers indiquent que dans certaines circonstances les animaux ne réagissent pas différemment à des personnes différentes. La peur apprise des animaux envers les gens peut avoir des effets marqués sur leur productivité. Par exemple, dans le cadre d'une étude, des vaches laitières étaient manipulées par deux personnes, une qui les manipulait de manière brusque et une autre qui les traitait avec délicatesse. Les rendements laitiers diminuaient, les quantités de lait résiduel augmentaient et la fréquence cardiaque augmentait lorsque la personne qui les manipulait de manière brusque était présente durant la traite. La peur apprise des bovins laitiers envers des personnes précises peut donc avoir des effets marqués sur leur production. Dans d'autres études, on a cherché à connaître les indices qui permettent aux animaux de différencier les gens. Les porcs semblent utiliser de nombreux indices pour différencier les gens mais les repères visuels sont parmi les plus importants. Les vaches apprennent rapidement à faire la différence entre deux personnes qui portent des vêtements de couleurs différentes mais il leur est plus difficile de faire la distinction entre des personnes qui portent des vêtements de même couleur. De plus, les réponses des vaches face aux gens changent de manière importante lorsque l'on change la couleur des vêtements, ce qui ne semble pas se produire dans le cas des volailles. De récents résultats indiquent que la couleur des vêtements est un indice important utilisé par la vache pour faire la distinction entre les gens, mais il est très possible qu'elles utilisent aussi d'autres indices car elles sont capables de faire la différence entre les étrangers et les gens qui les manipulent régulièrement même s'ils portent tous des vêtements de la même couleur. Le contexte peut cependant affecter les réponses des animaux envers les gens. L'endroit où ils se trouvent peut fortement influer sur les réponses apprises des bovins. Par exemple, les veaux peuvent éprouver certaines difficultés à généraliser l'aversion envers une personne précise à des endroits autres que celui où la personne les a manipulés et les vaches peuvent apprendre à approcher et à éviter la même personne, à différents endroits, si elles sont manipulées de façon différente dans ces endroits. Nous terminons en proposant certaines mesures qui pourraient aider à réduire la peur chez les animaux de ferme.

INTRODUCTION

La manière dont les préposés au traitement des animaux les manipulent et la peur des humains que les animaux peuvent développer suite à des manipulations aversives ont un impact important sur leur bien-être, sans égard au genre de système d'hébergement utilisé. La peur des animaux envers les humains peut être une source de stress importante, la cause d'une réduction marquée de production et peut rendre les manipulations difficiles et dangereuses tant pour l'animal que pour la personne qui le manipule. Cette peur est attribuable en grande partie à certaines formes de manipulations qui sont perçues de façon négative par les animaux.

Malgré des milliers d'années de domestication, les études portant sur les animaux d'élevage sauvages et en liberté ont montré que le comportement de nos animaux de ferme ressemblait beaucoup à celui de leurs ancêtres non domestiqués (ex. : McBride *et al.* 1969, Newberry et Wood-Gush 1985, Jensen 1986, Lidfors et Jensen 1988). En tant que cibles de nombreux prédateurs, les volailles, les ruminants et les porcs domestiques passent une importante partie de leur vie à les repérer et à leur échapper. La peur joue un rôle crucial dans ce processus car elle incite les animaux à éviter des situations qui pourraient être dangereuses. La peur est un état émotif puissant et aversif, qui peut être provoqué par des stimuli environnementaux nouveaux ou ayant déjà été associés à des expériences aversives, y compris

certaines caractéristiques comme une grande taille, une forme particulière, la présence de certains traits faciaux, des bruits intenses ou des mouvements brusques (Schiff 1965; Suarez et Gallup 1982; Jones 1996).

La grande taille des humains et leur tendance naturelle à effectuer des mouvement rapides ou imprévisibles suffisent à générer la peur chez les animaux. Dans les fermes traditionnelles, à petite échelle, les animaux s'habituent à la présence des gens car ils sont exposés aux humains de façon routinière et neutre lors de la régie quotidienne. Cependant, les pratiques agricoles modernes ont réduit les occasions de contacts neutres entre les animaux de ferme et les humains. Les fermes plus grandes et la mécanisation de la main-d'oeuvre contribuent typiquement à réduire davantage les occasions de contact entre les préposés et les animaux. Ainsi, les occasions qui permettent une interaction positive avec les animaux font place à la technologie; on emploie maintenant des distributeurs d'aliments mécaniques ou électroniques pour alimenter. Par contre, les tâches aversives reliées à la régie des animaux de ferme comme la capture et l'immobilisation des animaux pour la vaccination, le soin des pattes, l'administration de médicaments et le déplacement nécessitent toujours une intervention humaine. On court donc le risque que les expériences que vivent les animaux face aux humains aient un caractère plutôt négatif. Si on n'intervient pas quotidiennement de façon positive, il est possible que nous contribuions à renforcer la peur naturelle qu'éprouvent les animaux envers les humains et à augmenter les conséquences de cette peur, qu'elles soient reliées à la physiologie, à la production ou au bien-être.

Dans cet article, nous passerons en revue les travaux traitant de la peur que les animaux domestiques éprouvent face aux humains et des effets de celle-ci sur leur comportement, leur productivité et leur bien-être. Nous examinerons si les animaux de ferme ont des réactions différentes face à différentes personnes ou s'ils généralisent les expériences qu'ils ont vécues avec une personne à toutes les autres personnes. Nous suggérerons aussi certains éclaircissements face aux résultats parfois contradictoires obtenus dans ce domaine. Nous proposerons enfin certaines mesures que les producteurs pourraient adopter afin de réduire le niveau de peur chez leurs animaux et de minimiser les effets néfastes sur leur comportement, leur productivité et leur bien-être.

LA PEUR DES ANIMAUX ENVERS LES HUMAINS ET LA PRODUCTIVITÉ

Des études portant sur plusieurs espèces d'animaux de ferme ont montré qu'il existe une relation entre la peur que les animaux éprouvent face aux humains et leur productivité. Hemsworth *et al.* (1994b) ont observé que sur les fermes où les volailles maintenaient une distance importante entre elles et les gens, l'efficacité alimentaire était plus faible, bien qu'aucune différence dans la production d'oeufs n'ait été observée. Hemsworth *et al.* (1981b) ont comparé 12 porcheries ayant un seul porcher et régies par une grande entreprise intégrée. Ils ont observé que la peur que les animaux éprouvaient face à l'expérimentateur, telle que mesurée par leur vitesse d'approche, expliquait 40 à 60 % de la variation entre les fermes pour ce qui est du taux de mise bas et 29 à 36 % de la variation pour le nombre de naissances de porcelets. Cette peur se manifestait autant envers le préposé habituel qu'envers une personne inconnue.

Chez les bovins laitiers, certaines études n'ont pas établi clairement de corrélation entre le niveau de peur envers les humains et la productivité. Dickson *et al.* (1970) et Purcell *et al.* (1988) ont demandé aux préposés aux animaux d'évaluer "la docilité" ou "l'agressivité" de leurs vaches; ils n'ont pu établir aucune corrélation avec le rendement laitier, que ce soit entre fermes ou à l'intérieur d'une même ferme. Cependant, l'étude présentait certains problèmes méthodologiques et la validité des mesures d'évaluation n'est pas évidente. Dickson *et al.* (1970) n'ont observé aucune corrélation entre les mesures subjectives "d'agressivité" et les observations objectives du comportement agressif des bovins. Pour leur part, Purcell *et al.* (1988) n'ont signalé qu'une faible corrélation entre les mesures de docilité et les mesures comportementales objectives de la peur. Dans une étude plus récente, Knierim et Waran (1993) n'ont observé aucune différence en rendement laitier entre les vaches qui étaient plus susceptibles de ruer le préposé et celles qui l'étaient moins.

Par contre, Hemsworth *et al.* (1995b) ont comparé 14 fermes laitières en Australie et ils ont soumis les vaches à une simple mesure de la peur, basée sur la distance qu'elles maintenaient avec l'expérimentateur durant un test de routine. Cette mesure présentait une forte corrélation négative avec la production laitière moyenne de la ferme. En fait, 30 à 50 % de la

variation entre les fermes au niveau de leur production laitière moyenne serait attribuable au niveau de peur que les vaches éprouvent envers les humains.

LES EFFETS DES MANIPULATIONS AVERSIVES SUR LA PEUR ET LA PRODUCTIVITÉ

Le niveau de peur des animaux envers les humains peut en partie refléter des différences génétiques (Hansen 1996; Hemsowrth *et al.* 1990; LeNeindre *et al.* 1995). Elle peut aussi refléter la manière dont les animaux ont été traités. Dans de nombreuses études, on a varié de façon expérimentale le type de manipulations imposées aux animaux afin de modifier le niveau de peur que les animaux éprouvent face aux humains, et ainsi examiner les effets de cette peur sur leur productivité. Grâce à une telle approche expérimentale, il est possible de déterminer si le nombre et le type de manipulations exécutées ont une incidence directe sur le niveau de peur éprouvé par les animaux et si cette peur contribue en retour à réduire la productivité.

Dans de nombreuses études, différents groupes de chercheurs ont exposé, de façon expérimentale, des porcs à des manipulations aversives (ex. : chocs électriques, gifles, etc.) et comparé leur productivité à celle de porcs exposés à des manipulations plus douces. Les effets sont bien documentés; Hemsworth (1993), ainsi que Seabrook et Bartle (1992) ont d'ailleurs passé en revue les différentes études. On a observé que les porcs ayant subi des manipulations aversives présentaient des taux de croissance réduits, un âge plus avancé au premier oestrus, des taux de gestation réduits, un âge plus avancé au premier accouplement, des portées de taille réduite et une augmentation de la mortalité de la portée. De plus, la diminution de la productivité a aussi été associée à des signes comportementaux de peur chez les porcs : ils prenaient plus de temps à approcher une personne et l'examiner et ils avaient aussi tendance à se tenir plus à l'écart. Bien qu'il ne soit pas étonnant qu'un tel traitement aversif appliqué de façon volontaire entraîne une réduction de la production, l'ampleur des effets est surprenante : une manipulation aversive des porcs peut contribuer à réduire le taux de croissance de 11 % et le taux de gestation de 62 %. Il est donc évident que des manipulations aversives imposées aux animaux peuvent avoir des effets négatifs importants sur la productivité.

Seabrook (1994) rapporte une étude dans laquelle le rendement laitier de vaches traitées de façon aversive (giflées, traitées à coup de pied, etc.) a été comparé à celui de vaches traitées de manière plus douce (caressées, flattées, etc.). On ne donne pas de détails expérimentaux, mais on rapporte que le rendement laitier était significativement plus bas (664 L/vache/année, soit une réduction de 13 %) chez les animaux traités de façon aversive. De plus, les vaches traitées de façon aversive prenaient deux fois plus de temps à entrer dans la salle de traite et défèquaient dans cette salle six fois plus souvent, deux facteurs contribuant à réduire l'efficacité de la traite (Albright 1993).

Paradoxalement, on a observé que de légères manipulations aversives contribuaient à réduire la peur des poulets envers les humains (Jones 1993), ce qui laisse croire qu'un contact humain, quel qu'il soit, est préférable à une absence de contact. De tels résultats, qui vont à l'encontre de notre intuition, nous rappellent la complexité des effets des relations qui existent entre les humains et les animaux et ne peuvent pas être interprétées en faveur de méthodes de régie basées sur les interactions aversives (Jones 1996).

LES EFFETS DE MANIPULATIONS DOUCES SUR LA PEUR ET LA PRODUCTIVITÉ

Chez les volailles, on a observé que des manipulations particulièrement douces contribuaient à augmenter la production d'oeufs (Barnett *et al.* 1994), à réduire les blessures chez les poules de réforme lorsqu'on les retirait des cages (Reed *et al.* 1993), à augmenter la résistance aux infections colibacillaires (Gross et Siegel 1992) et à améliorer l'efficacité alimentaire et la croissance (Thompson 1976; Jones et Hughes 1981). On a aussi observé que des manipulations additionnelles des porcs contribuaient à augmenter leur empressement à approcher les gens (Tanida *et al.* 1994; Hemsworth *et al.* 1996a, b).

Au cours de deux études, Hemsworth *et al.* (1987, 1989b) ont manipulé des génisses davantage que la normale durant leur première mise bas. Au cours des traites suivantes, le nombre de fois où le poste de traite s'est désengagé (suite à des mouvements de la vache) a été réduit, tout comme le besoin d'aide au moment de la traite. L'efficacité de la traite a donc été améliorée. On n'a observé aucun effet sur la durée de la traite ou sur la production laitière. Il faut toutefois prendre note du petit nombre d'animaux observés dans ces expériences (n=5 et n=7). Le taux de rejet après la première lactation avait tendance à être plus faible chez les vaches manipulées davantage (14 % contre 57 %), mais cette différence n'était pas significative à cause du faible nombre d'animaux étudiés. Le temps requis pour approcher l'expérimentateur a été réduit grâce aux manipulations supplémentaires, ce qui suggère un niveau de crainte réduit. Il n'y a cependant pas eu de corrélation entre le temps d'approche des vaches et le rendement laitier.

Boissy et Bouissou (1988) ont rapporté que lorsque les génisses sont manipulées davantage durant les neuf premiers mois de leur vie, leur distance de fuite est réduite et elles ingèrent une plus grande quantité d'aliments en présence d'humains, ce qui semble indiquer une diminution de la peur. On n'a cependant pris aucune mesure de leur productivité subséquente. On a observé qu'avec des manipulations particulièrement douces, les vaches adultes approchaient les gens plus facilement (Hemsworth *et al.* 1996a).

Il a été démontré que la présence d'un observateur tempérait les effets de l'isolement social sur les moutons et les chèvres dans un nouvel environnement (Price et Thos 1980) et ces effets semblent augmenter lorsqu'ils ont déjà été manipulés de façon douce par des humains : les moutons qui ont été traités avec douceur approchent les humains plus facilement (Hargreaves et Hutson 1990b; Mateo *et al.* 1991). Les récompenses alimentaires peuvent augmenter de façon significative l'efficacité des manipulations dans les couloirs de manutention chez les moutons (Hutson 1985) et amènent les animaux à accepter certaines formes de manipulations aversives (Grandin 1989). Les chèvres qui sont élevées en étroit contact avec les humains ont moins de lait résiduel au moment de la traite, ce qui peut être attribuable à une diminution de l'inhibition de l'éjection du lait (Lyons 1989). Dans cette étude, 34 à 52 % de la variation du niveau de lait résiduel chez les chèvres a été associée à la " timidité" dans la salle de traite (Lyons 1989). La quantité de manipulations et l'âge auquel elles sont imposées à des chevreaux laitiers peuvent grandement contribuer à réduire la peur. Des manipulations douces ont été faites sur deux groupes de chevreaux sevrés âgés d'une et six semaines (Boivin et Braastad 1996). Les animaux manipulés plus jeunes se maintenaient à une plus faible distance de l'observateur et ils vocalisaient moins lorsqu'ils étaient isolés que les chevreaux qui n'avaient été manipulés qu'à six semaines ou qui n'avaient reçu aucune attention.

LES EFFETS PHYSIOLOGIQUES ATTRIBUABLES AUX MANIPULATIONS

Il n'est pas surprenant que la peur qu'un animal éprouve envers les humains ait un effet négatif direct sur sa productivité, compte tenu des perturbations physiologiques ("stress") qui sont associées à cette peur, particulièrement l'augmentation de l'activité hypothalamo-hypophyso-surrénalienne, qui se manifeste par une augmentation du cortisol, ou l'augmentation de l'activité du système nerveux autonome, qui se traduit par une augmentation du rythme cardiaque ou de la sécrétion de catécholamines. Bien que le lien qui existe entre les réactions physiologiques attribuables au stress et le bien-être des animaux soit loin d'être simple (Rushen 1991; Rushen et de Passillé 1992), l'observation de changements marqués dans les systèmes physiologiques réagissant le plus au stress (le système hypothalamo-hypophyso-surrénalien, le système nerveux autonome et le système des opiacés) soulève certaines préoccupations quant au bien-être des animaux. Malgré tout, bien peu d'études ont porté sur les changements physiologiques qui pourraient être reliés à la peur qu'éprouvent les animaux envers les humains.

Une des premières études portant sur l'effet que les manipulations peuvent avoir sur la croissance des porcs (Hemsworth *et al.* 1981a) a démontré que suite à des manipulations aversives, les porcs mis en présence d'humains avaient une augmentation des concentrations de cortisol plasmatique et que leur taux de cortisol était élevé de façon chronique. Ce changement physiologique a été interprété comme une "réaction chronique au stress" qui avait causé le retard de croissance. Toutefois, au cours d'une étude

ultérieure réalisée dans des conditions semblables, on a observé une augmentation aiguë du cortisol en présence des humains, mais pas d'augmentation chronique (Hemsworth et Barnett 1991). Il est pour l'instant difficile de savoir si cette forte augmentation de sécrétion du cortisol en présence des humains est suffisante, que ce soit par son importance ou sa durée, pour expliquer la diminution des taux de croissance.

Peu d'études ont porté sur les réactions physiologiques des vaches laitières au stress engendré par divers types de manipulations. On a observé que les concentrations de cortisol dans le lait étaient plus faibles chez les vaches qui avaient été manipulées davantage au moment de leur première mise bas, ce qui laisse croire qu'elles subissaient un stress moins élevé au moment de la traite; toutefois, leur rythme cardiaque durant la traite était semblable à celui des vaches moins manipulées. Une corrélation positive a été établie entre les concentrations de cortisol dans le lait et le temps nécessaire pour approcher l'expérimentateur (Hemsworth *et al.* 1989b). On a aussi observé une plus faible réponse du taux de cortisol lors des manipulations chez les génisses qui avaient été manipulées davantage durant leurs neuf premiers mois de vie (Boissy et Bouissou 1988). L'activité hypothalamo-hypophyso-surrénalienne, mesurée par l'augmentation du cortisol, peut contribuer à réduire la synthèse du lait, alors que l'augmentation de l'activité du système nerveux autonome, mesurée par l'augmentation du rythme cardiaque ou par la sécrétion d'adrénaline ou de noradrénaline serait plutôt impliquée dans l'inhibition du réflexe d'éjection de lait. Il a été démontré que dans les salles de traite, le rythme cardiaque des vaches était plus élevé lorsqu'elles étaient manipulées par des préposés de relève que lorsqu'elles étaient manipulées par les préposés habituels (Knierim et Waran 1993); le rythme cardiaque était aussi plus élevé lorsqu'une personne les ayant déjà traitées de façon aversive était présente (Rushen *et al.* 1997). Dans ces deux études, l'augmentation du rythme cardiaque était accompagnée d'une diminution du rendement laitier. On a aussi observé que les vaches qui avaient été manipulées de façon aversive défèquaient six fois plus souvent dans l'aire de déjection que les vaches ayant été traitées plus doucement, suggérant une activité du système nerveux autonome.

Chez les moutons, des manipulations régulières contribuent à réduire l'augmentation de rythme cardiaque et la distance de fuite en présence d'humains (Hargreaves et Hutson 1990a, b). Au cours d'une autre étude, les mêmes chercheurs ont tenté de savoir si une exposition répétée à une tonte simulée contribuerait à diminuer les réactions physiologiques au stress exprimées par les animaux. Le taux de cortisol plasmatique et l'hématocrite de base ont diminué au cours des quatre expositions bihebdomadaires, tandis que la réponse surrénalienne à un apport exogène d'ACTH a augmenté (Hargreaves et Hutson 1990a). De plus, la distance de fuite des moutons exposés aux simulations de tonte a diminué de façon significative. Ces résultats suggèrent que l'aversion pour le traitement est partiellement attribuable à sa nouveauté.

Les manipulations ou l'apprivoisement peuvent aussi aider à protéger les animaux des stress reliés à des changements radicaux de leur environnement. Pearson et Mellor (1976) ont analysé les concentrations de corticostéroïdes dans le sang ainsi que le rythme cardiaque chez des chèvres et des moutons apprivoisés et sauvages durant les six à huit premières semaines durant lesquelles ils étaient hébergés dans des conditions de laboratoire. On a observé chez les animaux sauvages des concentrations élevées de corticostéroïdes dans le sang et, chez les chèvres, des concentrations élevées de glucose dans le plasma jusqu'à la deuxième semaine; quant aux animaux apprivoisés, ils ont maintenu des taux de base faibles. La disparition de ces pics après deux à trois semaines de manipulations a coïncidé avec l'apparition de comportements indiquant un certain apprivoisement : approche des humains, comportement calme et rumination pendant les prélèvements sanguins. Les auteurs ont conclu que bien que les animaux n'ayant pas été manipulés aient semblé s'adapter à leur nouvel environnement en deux semaines, "si on désire que les animaux ne soient pas stressés par des procédures expérimentales plus longues, il faudra qu'ils soient manipulés quotidiennement durant une période de trois à six semaines" (traduit de Pearson et Mellor 1976, p. 216).

LES EFFETS DU PRÉPOSÉ AUX ANIMAUX SUR LA PEUR ET LA PRODUCTIVITÉ

Plusieurs résultats indiquent que le degré de peur des animaux de ferme envers les humains varie selon le comportement du préposé aux animaux. On sait

depuis longtemps qu'il existe des différences importantes entre les niveaux de productivité obtenus par les différents préposés. Par exemple, Seabrook (1984) a étudié 12 troupeaux de vaches laitières gérés chacun par un seul vacher, au sein d'une importante exploitation agricole où l'hébergement, l'équipement, l'alimentation, la régie et la génétique des vaches étaient semblables. Une importante différence de productivité entre les fermes (une différence maximale de 570 L/vache/année, soit 20 % de la moyenne générale) a cependant été observée et attribuée aux vachers. On a aussi observé qu'un changement de vacher entraînait des changements marqués de production de l'ordre de 608 kg/vache/année (en plus ou en moins), comparativement à la fluctuation moyenne de 188 kg/vache/année qui se produisait tous les ans avant les changements. De plus, les travailleurs de relève obtenaient 0,7 L de lait/vache/jour de moins que les vachers réguliers (Knierim et Waran 1993).

Une certaine partie de cette différence peut être attribuable aux niveaux différents de compétence technique, mais les recherches démontrent que le degré de peur qu'éprouvent les animaux envers un préposé peut fortement influencer la productivité que cette personne obtient. Hemsworth *et al.* (1989a) ont observé les interactions entre le préposé et les porcs sur des fermes présentant des styles de régie très différents. Le nombre d'interactions aversives (ex. : lorsque le préposé frappait ou poussait les porcs) était corrélé positivement avec une augmentation du comportement d'évitement des porcs envers le préposé, et négativement avec de nombreuses mesures de la performance reproductrice. La quantité d'interactions aversives expliquait 40 % de la variation entre les fermes pour la taille de la portée et 28 % de la variation pour le nombre de porcelets sevrés. Seabrook (1984) a observé le comportement des vaches lorsqu'elles étaient manipulées par des vachers "dont les résultats de production étaient élevés" et l'a comparé à celui des vaches qui étaient manipulées par des vachers "dont les résultats de production étaient plus faibles". Il a remarqué que les vaches à qui l'on parlait plus souvent et que l'on touchait semblaient avoir moins peur, pouvaient être déplacées plus facilement, et avaient plus tendance à approcher et moins tendance à éviter les vachers aux résultats supérieurs.

Les résultats d'une récente étude conduite à Lennoxville (Rushen *et al.* 1997) suggèrent que les rendements laitiers de vaches dont la traite a été faite en présence d'une personne les ayant manipulées de façon aversive pouvaient être jusqu'à 10 % inférieurs aux rendements habituels. Cette réduction de la quantité de lait récoltée à la traite était associée à deux fois plus de lait résiduel, suggérant un effet via une action réduite de l'ocytocine. En présence d'un préposé aux manipulations aversives, les mouvements de la vache durant la préparation du pis ont aussi augmenté, réduisant l'efficacité de la traite.

LES EFFETS DE L'ATTITUDE DES PRÉPOSÉS SUR LA PRODUCTIVITÉ

Les études mentionnées précédemment sont basées sur des observations objectives des comportements des animaux et des préposés. Les manipulations peuvent toutefois impliquer des comportements très subtils qui peuvent être difficiles à détecter lorsqu'on utilise les méthodes de mesure traditionnelles. Afin d'étudier plus à fond le rôle que joue le préposé et son influence sur le degré de peur et sur la productivité des vaches, Seabrook (1984, 1994) a cherché à établir des corrélations avec les attitudes du préposé en utilisant un questionnaire. On a observé que les préposés possédaient des traits de personnalité qui différaient beaucoup; les préposés qui ont obtenu des taux de production supérieurs sont des gens qui sont indépendants, persévérants, patients, sûrs d'eux-mêmes, peu sociables et prétentieux. L'étude n'a pas permis de conclure si les différences de personnalité pouvaient être associées à la manière dont le préposé manipule les animaux ou si elles étaient associées aux différents niveaux de compétence technique ou à l'utilisation de différentes techniques de régie.

Hemsworth *et al.* (1989a) ont aussi essayé d'établir des corrélations entre les attitudes des préposés et la productivité des porcs. Contrairement à l'étude réalisée par Seabrook (1984) dans laquelle on examinait de façon globale les traits de personnalité, Hemsworth s'est attardé à l'attitude des préposés envers les porcs, demandant par exemple au préposé s'il trouvait que les porcs étaient faciles à manipuler, s'il aimait les flatter, s'il leur donnait des noms, etc. Les réponses des préposés ont ensuite été mises en relation avec les nombreuses mesures de performances de reproduction des porcs. Par exemple, une régression multiple montrait que 46 % de la variation entre fermes pour le taux de mise bas était attribuable au niveau de difficulté que les préposés éprouvent à

manipuler les porcs. Une corrélation positive a été établie entre le fait de tirer un certain plaisir à flatter les porcs et le nombre total de porcelets nés vivants et le nombre de portées par truie par année. Ces différentes attitudes envers les porcs semblaient être associées à différentes façons de manipuler les animaux : les préposés qui considéraient que les porcs étaient difficiles à déplacer avaient tendance à utiliser des manipulations aversives.

Plus récemment, Hemsworth *et al.* (1994a) ont mis en place un programme en vue d'améliorer le comportement et les attitudes des préposés envers les porcs. Les préposés travaillant sur des fermes sélectionnées ont assisté à une session d'une heure axée sur la relation qui existe entre le comportement et l'attitude du manipulateur et le comportement et la productivité des porcs dont ils ont la charge. On leur a présenté un vidéo décrivant des exemples de techniques de manipulations positives et aversives. Par la suite, on a observé que les préposés ayant participé au programme avaient modifié de façon significative leur attitude et leur comportement envers les porcs. Ils ont obtenu des résultats plus élevés (plus positifs) aux questions portant sur leur tendance à flatter et à parler aux porcs et ils ont soumis les porcs à une plus faible proportion de gestes aversifs durant les manipulations que sur les fermes témoins. Ces changements ont été accompagnés d'une réduction de la peur des truies envers les humains et d'une tendance vers l'amélioration de la productivité sur ces fermes. Ces résultats viennent confirmer l'importance du comportement des humains envers les animaux de ferme et son influence sur leur degré de peur, leur productivité et leur bien-être.

LES EFFETS DES MANIPULATIONS SUR D'AUTRES VARIABLES

Des manipulations provoquant une augmentation de la peur que les animaux éprouvent envers les humains sont susceptibles d'avoir des conséquences autres que la réduction de la productivité. L'augmentation des risques de blessures, aux animaux comme au préposé, est l'une des principales conséquences. Le monde de la recherche s'est très peu penché sur ces conséquences. L'agriculture est un des domaines de travail les plus dangereux. Dans le cas de l'élevage des animaux de ferme, les blessures graves infligées par les animaux sont une des principales causes d'accidents (Murphey 1992; Runyan 1993). Le degré de domestication, ou parallèlement le degré de peur ou d'agression dont les animaux font preuve face aux humains, peut avoir une influence importante sur le risque de blessures (Grandin 1987; Murphey 1992; Ewbank 1993). Cependant, bien que de nombreuses recommandations aient été émises, bien peu de recherches ont été réalisées sur la façon d'améliorer les manipulations de manière à réduire les risques de blessures.

Les problèmes de manipulations et les risques de blessures semblent être une préoccupation importante dans l'élevage des bovins de boucherie et parfois des bovins laitiers. Grandin (1993a) et LeNeindre *et al.* (1995) ont tous deux observé que certains taureaux d'élevage sont particulièrement agressifs envers les préposés, mais LeNeindre rapporte également que le degré de docilité varie avec les préposés, ce qui suggère que le comportement du préposé joue un rôle crucial. Dans le cas des bovins de boucherie, on a observé que des contacts ajoutés aux contacts routiniers, particulièrement durant la période d'élevage, contribuaient à réduire les difficultés de manipulation et les risques de menace ou d'attaque par les animaux (Boivin *et al.* 1992a, b).

On rapporte souvent que les bovins laitiers sont faciles à manipuler, mais on reconnaît toutefois que les taureaux peuvent poser problème. Selon Albright (1993), les problèmes comportementaux, incluant les difficultés de manipulation, n'expliquent que 1 % des causes de réforme chez les vaches laitières. Les vaches laitières sont sources de blessures à cause de leur nervosité plutôt que de leur agressivité. La facilité de manipulation varie beaucoup entre les vaches laitières (ex. : Dickson *et al.* 1970) et certaines vaches ont tendance plus que d'autres à ruer durant la traite (Knierim et Waran 1993). La docilité des vaches laitières peut être attribuable à la sélection de vaches faciles à manipuler tout au long du processus de domestication. De façon intéressante, Ewbank (1993) rapporte qu'à cause de la réduction des manipulations dans les grandes fermes d'élevage, les bovins laitiers sont moins sélectionnés pour leur docilité et par conséquent sont de plus en plus difficiles à manipuler.

Certaines études ont porté sur les méthodes pouvant faciliter les manipulations chez les bovins laitiers. En manipulant davantage certaines génisses au moment de leur première mise bas, Hemsworth *et al.* (1987, 1989b) ont réduit substantiellement l'incidence des

coups de pied, et ainsi les blessures que subissent les préposés à la traite. L'effet a été important : l'incidence des coups de pied a été réduite de 40 à 50 % durant la traite et de 75 % durant l'éjection du lait. L'effet a été très marqué au cours des six premières traites et a perdu de l'importance par la suite. Des différences marquées ont aussi été rapportées entre deux des préposés quant à la docilité des vaches durant la traite. Boissy et Bouissou (1988) ont rapporté que des manipulations supplémentaires promulguées aux génisses durant leurs neuf premiers mois de vie contribuaient à réduire le temps nécessaire à la capture des animaux et à faciliter les manipulations. Lefcourt et Barfield (1995) ont manipulé davantage des vaches Holstein et des vaches à longues cornes du Texas; ils ont observé que suite à ces contacts supplémentaires, les vaches à longues cornes étaient moins difficiles à manipuler durant la traite, mais que ce n'était pas le cas des vaches Holstein. Les auteurs ont conclu que les manipulations supplémentaires contribuaient à faciliter les manipulations durant les premiers stades de la lactation, particulièrement chez les bovins plus sauvages.

Les blessures que s'infligent les animaux constituent aussi une autre conséquence des mauvaises manipulations et du manque de docilité (Gonyou 1993; Hemsworth *et al.* 1995a), mais encore une fois, bien peu d'études ont porté sur ce sujet. Chez les bovins de boucherie, la peur des humains suite à des manipulations aversives contribue à augmenter les risques de blessures dans les parcs à bestiaux (Blackshaw *et al.* 1987), alors que les bovins des parcs d'engraissement ayant été manipulés avec soin sont moins sujets aux contusions (Grandin 1993c, d). On a souvent attribué la boiterie, particulièrement chez les bovins laitiers, à de mauvaises manipulations des animaux. La boiterie est un problème économique de taille, autant pour le bien-être des vaches laitières que pour leur productivité (Hemsworth *et al.* 1995). Bien que les causes de ce problème puissent être attribuées à de nombreux facteurs, le degré d'agressivité ou de peur face aux humains ainsi que la mauvaise qualité des manipulations durant les déplacements sont considérés comme les principales causes de la boiterie (Gonyou 1993; Hemsworth *et al.* 1995). Des travaux de Chesterton *et al.* (1989) ont démontré que l'impatience du préposé lors du déplacement des animaux était l'un des principaux facteurs influençant la fréquence des boiteries au sein du troupeau.

LA PEUR ENVERS LES INDIVIDUS : GÉNÉRALISATION OU DISCRIMINATION?

Une question essentielle est de savoir jusqu'à quel point les animaux peuvent faire la distinction entre les individus, c'est-à-dire déterminer si la peur engendrée par une personne suite à des manipulations aversives est généralisée aux autres personnes. Si cela constitue une conséquence incontournable des manipulations aversives, alors toutes les personnes qui font partie de l'environnement des animaux provoqueront éventuellement une réaction de peur, ce qui pourrait avoir de sérieuses répercussions tant du côté productivité que du côté physiologique.

De nombreuses expériences démontrent que les animaux semblent généraliser les expériences aversives vécues avec un préposé à tous les autres manipulateurs. Hemsworth *et al.* (1994c, 1996a) rapportent que les porcs ne faisaient pas de distinction entre différents préposés, ni même entre des personnes connues et inconnues, mais qu'ils semblaient généraliser à tous les préposés l'expérience vécue avec un préposé en particulier. Des résultats semblables ont été obtenus chez les volailles : Jones (1994) a observé que les poulets habitués à un préposé généralisent rapidement leur comportement de confiance à un inconnu habillé de la même façon. De plus, les poulets ne réagissent pas de façon significative à des changements importants apportés à l'apparence d'un préposé bien connu (Jones 1994). Des résultats semblables ont été obtenus chez les oiseaux adultes (Barnett *et al.* 1993). Les volailles semblent donc généraliser les effets positifs des manipulations régulières aux autres personnes agissant et étant vêtues de la même manière. Breuer *et al.* (1994) et Hemsworth *et al.* (1996a) ont observé que les bovins laitiers non plus ne faisaient pas de distinction entre les préposés, qu'ils soient connus ou inconnus. Plusieurs études ont démontré que, chez les bovins et les porcs, des manipulations adéquates en bas âge contribuent à diminuer la peur que les animaux éprouvent envers les gens en général et non pas seulement envers un préposé précis (Boissy et Bouissou 1988; Boivin *et al.* 1994; Hemsworth *et al.* 1996a).

Par contre, presque toutes les personnes qui s'occupent d'animaux vous diront que leur animal peut, en fait, faire la distinction entre différentes personnes. Au cours des expériences mentionnées précédemment, l'étranger se comportait la plupart du temps de manière neutre ou adoptait les mêmes

manières que le préposé original. On peut donc se demander si les animaux avaient des indices suffisants pour faire la distinction entre les différentes personnes. Il semble peu probable que les animaux soient incapables de faire la distinction entre les gens si cela devient nécessaire. Chez les animaux, la capacité d'apprendre à discriminer entre des stimuli est un phénomène d'apprentissage bien connu et étant donné les coûts comportementaux et physiologiques associés au déclenchement d'une réaction de peur envers toutes les personnes dans l'environnement, il semble peu probable que les animaux ne puissent pas apprendre à distinguer les individus.

Chez les vaches laitières, il a souvent été observé que le remplacement du préposé coïncidait avec une diminution du lait récolté à la traite. De plus, il a été démontré dans plusieurs études que les vaches laitières (Seabrook et Bartle 1992; Knierim et Waran 1993; Seabrook 1994), les volailles (Newberry et Blair 1993), les porcs (Tanida *et al.* 1995), les veaux (Arave *et al.* 1992) et les moutons (Fell et Shutt 1989) réagissaient de façon différente face à différentes personnes, bien que ces études n'aient pas permis d'éliminer le fait que les animaux ont peut-être réagi ainsi parce que les personnes se comportaient de manière différente.

Les recherches sur la capacité des volailles à faire la distinction entre les individus remontent aux expériences maintenant classiques qui portaient sur l'empreinte et l'immobilité tonique (l'oiseau placé sur son dos reste immobile; réaction déclenchée par la présence d'un prédateur). Des poussins de deux jours imprégnés sur des humains ont choisi de manière constante leur parent imprégné parmi d'autres humains lors de tests de préférence (Gray et Howard 1957). Des oisons nourris à la main émettent des cris de détresse à un rythme significativement plus élevé lorsqu'ils sont en présence d'une personne autre que leur préposé imprégné et ils ont plus tendance à s'éloigner d'une personne immobile inconnue que de leur "parent" humain (Lamprecht 1984). Un changement de préposé augmente l'incidence d'immobilité tonique (Gilman *et al.* 1950). Plus récemment, Rovee-Collier *et al.* (1983) ont observé une augmentation de l'immobilité tonique chez les poules Leghorn blanches en présence d'un nouveau préposé. Ils ont aussi observé une augmentation importante de la susceptibilité à l'immobilité tonique lorsque les caractéristiques visuelles de l'expérimentateur connu étaient changées. Les oiseaux semblent donc très sensibles aux caractéristiques (particulièrement celles qui sont visuelles) des gens qui font partie de leur environnement et ils utilisent ces mêmes caractéristiques pour distinguer les humains.

Récemment, un nombre grandissant d'études a permis d'examiner plus systématiquement la capacité des animaux domestiques à distinguer les individus. de Passillé *et al.* (1996) ont observé que lorsqu'une personne pénétrait dans un enclos avec des veaux, les périodes de contact étaient plus courtes et plus fréquentes lorsqu'il s'agissait d'un inconnu. Lorsque les veaux étaient manipulés de façon répétée par deux personnes différentes, l'une les traitant de façon positive et l'autre de façon aversive, ils avaient significativement plus de contacts avec le préposé aux méthodes douces qu'avec celui qui les traitait de façon aversive, démontrant ainsi qu'ils pouvaient faire la différence entre les deux. Au cours d'une récente expérience, Munksgaard *et al.* (1997) ont observé que les vaches laitières adultes pouvaient aussi faire la distinction entre les individus en fonction du traitement qu'elles avaient reçu. Grâce à une méthodologie classique de conditionnement opérant, Taylor et Davis (sous presse) ont réussi à entraîner des vaches laitières adultes à pousser du museau seulement le préposé qui, par le passé, leur avait offert des récompenses alimentaires.

Tanida *et al.* (1995) ont soumis des porcelets hybrides nouvellement sevrés à des manipulations douces de la part d'une personne. Ils ont ensuite testé les animaux afin d'observer leurs réactions face à des humains familiers et à des inconnus. En plus de faire preuve de moins de crainte face aux humains en général, les porcelets traités préféraient avoir des contacts avec un humain connu plutôt qu'avec un inconnu. En fait, les porcelets traités réagissaient de la même façon que les porcelets non traités lorsqu'ils étaient manipulés par un inconnu. Les animaux semblent donc avoir généralisé les expériences positives vécues avec un préposé familier, tout en démontrant aussi leur capacité de distinction.

Tanida et Nagamo (1996) ont ensuite exploré les modalités sensorielles qui aident les porcs à distinguer les humains. Des porcs ayant été manipulés doucement et ayant reçu des récompenses alimentaires ont été entraînés à choisir leur préposé régulier à travers un labyrinthe en forme de "Y". Au cours de quatre séances, les porcs ont choisi leur préposé plutôt qu'un inconnu dans 80 % des cas. Lors d'études subséquentes, après avoir masqué de façon systématique la voix, l'odeur et le visage de la

personne, le taux de reconnaissance était moins bon, ce qui suggère que les porcs se fient à plus d'un sens pour reconnaître les gens. Munksgaard *et al.* (1997) ont observé que les vaches laitières adultes peuvent aussi distinguer les gens en fonction du traitement qu'elles ont reçu, du moins lorsque les deux personnes portent des vêtements de couleurs différentes. Cependant, les vaches ne faisaient pas la distinction entre ces mêmes personnes lorsque celles-ci portaient des vêtements de même couleur, ce qui laisse croire que, chez les vaches, la couleur des vêtements des personnes est un indice important dans le processus de reconnaissance des gens.

Kendrick (1991) a démontré que, chez le mouton, des cellules corticales spécifiques réagissent à certaines caractéristiques visuelles clés présentes chez d'autres moutons et chez l'homme. Étant donné que le processus de reconnaissance des moutons entre eux semble basé principalement sur la vue, il est raisonnable de croire que la reconnaissance des hommes par les moutons soit elle aussi principalement basée sur des caractéristiques visuelles. Comme chez le bovin, des tests de discrimination ont montré que le mouton peut apprendre à distinguer les individus en fonction de la nature des traitements reçus au préalable (positif ou aversif) (Davis *et al.* soumis).

Ces études indiquent que lorsque des animaux de ferme sont manipulés de façon différente par différentes personnes, ils ont tendance à réagir différemment face à ces personnes. Chez les animaux, il semble cependant y avoir une interaction complexe entre la discrimination et la généralisation : de Passillé *et al.* (1996) ont observé qu'après quelques traitements aversifs, les veaux semblaient éviter toutes les personnes et qu'il fallait faire des manipulations particulièrement positives avant que les veaux approchent de nouveau le préposé aux manières douces. Il est donc possible que l'apparente contradiction relevée dans les résultats soit en fait le reflet de différentes méthodes expérimentales plutôt que de réelles différences reliées aux capacités cognitives de l'animal. De plus, le contexte peut être un des facteurs influençant le comportement des animaux face aux personnes. Par exemple, les chances que des animaux établissent une relation entre un traitement aversif et un préposé en particulier et qu'ils développent une crainte face à cette personne peuvent être réduites si le traitement a lieu à un endroit particulier. Les animaux peuvent apprendre à associer un traitement aversif à un endroit particulier (Rushen 1996) et des résultats récents indiquent que certains veaux laitiers ne généralisent pas l'aversion qu'ils ont acquise face à une personne et un endroit particulier, aux autres endroits (de Passillé *et al.* 1996). De plus, les vaches apprennent rapidement à approcher ou à éviter une même personne, selon qu'elles soient à un endroit où elles ont subi un traitement aversif ou à un endroit où elles ont été traitées avec douceur (Rushen *et al.* sous presse).

RECHERCHE D'UNE SOLUTION

Le comportement des préposés aux animaux peut affecter de manière importante le degré de peur des animaux envers les humains, ainsi que leur productivité et leur bien-être. Cependant, il est essentiel de préciser quels aspects du comportement humain influencent le plus l'animal afin de proposer des solutions adéquates.

1. Une augmentation des contacts avec les humains, particulièrement durant la croissance, peut contribuer à réduire de façon significative le niveau de peur des animaux. Cela a été observé chez les bovins de boucherie (Boivin *et al.* 1992a, b; Hemsworth *et al.* 1996a), les vaches laitières (Boissy et Bouissou 1988), les chèvres (Boivin et Braastad 1996), les porcs (Tanida *et al.* 1994; Hemsworth *et al.* 1996a) et les volailles (Barnett *et al.* 1994; Jones 1994). Cet état de fait constitue la conclusion la plus évidente obtenue à partir des résultats de recherche, mais on constate avec surprise que dans les recommandations faites aux agriculteurs on insiste rarement sur l'importance d'un contact précoce. Que l'animal soit plus sensible au contact humain à certains moments plutôt qu'à d'autres prête cependant à discussion. Les résultats obtenus par Boissy et Bouissou (1988) suggèrent que les génisses laitières réagissent de la même façon au contact humain durant les neuf premiers mois de leur vie. Albright (1993) et Hemsworth *et al.* (1987; 1989b) suggèrent que le contact humain à certains moments critiques (ex. : à la première mise bas) est plus efficace que durant des manipulations routinières. Toutefois, une importante question demeure : des manipulations douces à certains moments précis contribuent-elles à réduire la peur qu'éprouvent les animaux envers les humains en général ou seulement envers la personne qui prodigue les contacts supplémentaires? Comme mentionné précédemment, certains résultats

indiquent que les animaux généralisent une peur moindre à toutes les personnes tandis que d'autres études montrent que les vaches laitières à tout le moins sont capables de faire la distinction entre différentes personnes. La mesure dans laquelle les animaux peuvent faire la distinction entre différentes personnes est un facteur d'une importance capitale pour la recherche dans ce domaine, mais bien peu d'informations sont disponibles sur le sujet.

2. Lors de contacts étroits, certains comportements et certaines postures peuvent contribuer à effrayer ou à surprendre les animaux (ex. : Miura *et al.* 1996). Plusieurs recommandations ont été faites quant aux comportements appropriés à adopter (parler doucement, éviter les mouvements brusques, toucher l'animal dès la première rencontre). Ces suggestions semblent toutes très raisonnables, mais il faut cependant noter qu'aucune d'entre elles n'a été testée. Bien que dans certains cas cela puisse sembler inutile, la situation se complique lorsque les recommandations sont moins évidentes, par exemple en ce qui concerne la distance de pénétration dans la " zone de fuite" des animaux, les meilleurs endroits où les toucher ou encore la nécessité d'établir une relation de dominance (ex. : Grandin 1987, 1993b). Certaines expériences peuvent contribuer à clarifier la situation : par exemple, Hemsworth *et al.* (1986) et Miura *et al.* (1996) ont observé que les porcs approchaient plus facilement une personne lorsqu'elle était accroupie que lorsqu'elle était debout. Certains auteurs (Grandin 1987; Seabrook 1994; Seabrook et Bartle 1992) ont suggéré que les manipulations seraient plus faciles si les préposés adoptaient des comportements spécifiques à l'espèce, comme ceux qu'adoptent eux-mêmes les animaux lorsqu'ils établissent des liens ou des rapports sociaux. Par exemple, on pourrait déterminer quels sont les meilleurs endroits où toucher les animaux en observant la manière dont les animaux se toilettent entre eux. On connaît cependant bien peu de choses sur le comportement social et la manière de communiquer des animaux de ferme; les recommandations demeurent donc imprécises.

3. Chez les animaux de ferme, la plupart des manipulations aversives se produisent lorsqu'ils doivent être déplacés, particulièrement lorsque les installations servant aux manoeuvres sont mal conçues, ce qui amène fréquemment les animaux à se rebiffer. L'amélioration des installations utilisées durant les manipulations afin de faciliter le mouvement des animaux contribuerait grandement à diminuer la quantité de manipulations brusques que reçoivent les animaux, ce qui se traduirait par des animaux plus dociles et moins craintifs et une réduction des blessures.

4. L'utilisation constante de manipulations aversives peut amener les animaux à associer les traitements aversifs à un préposé précis ou aux humains en général (Hemsworth *et al.* 1994b). de Passillé *et al.* (1996) et Munksgaard *et al.* (1997) ont montré que les vaches laitières et les veaux pouvaient apprendre à éviter un préposé précis après qu'il leur eût infligé un traitement aversif. On recommande souvent d'éviter les traitements aversifs, mais à part les traitements qui le sont de toute évidence, par exemple les chocs électriques, on connaît bien peu de choses sur les traitements qui sont considérés aversifs par les bovins. On a utilisé avec succès des techniques pour mesurer l'aversion basées sur l'apprentissage pour comparer les techniques de manipulation chez les moutons (Rushen 1996), mais rien de semblable n'a été fait chez les bovins. Pour progresser dans ce domaine, il est essentiel de connaître quelles sont les techniques de manipulation qui sont les plus aversives pour les animaux.

5. Les animaux peuvent cependant apprendre à associer des manipulations aversives avec des personnes autres que celle qui les manipule. La peur des gens acquise suite à un traitement aversif nécessaire (ex. : injection) peut être réduite si la personne responsable du traitement porte des vêtements aux couleurs spéciales (Munksgaard *et al.* 1997) ou qu'elle effectue le traitement à un endroit particulier (Rushen *et al.* sous presse).

REMERCIEMENTS

Notre recherche est subventionnée par les producteurs laitiers du Canada et Novalait inc.

RÉFÉRENCES

Albright, J.L. 1993. Dairy cattle husbandry. *In:* T. Grandin Ed., Livestock Handling and Transport pp. 95-108. Wallingford, U.K.: C. A. B. International.

Arave, C.W., Albright, J.L., Armstrong, D.V., Foster, W.W. and Larson, L.L. 1992. Effects of isolation of calves on growth, behavior, and first lactation milk yield of Holstein cows. J Dairy Sci. 75: 3408-3415

Barnett, J.L., Hemsworth, P.H., Hennessy, D.P., McCallum, T.H. and Newman, E.A. 1994. The effects of modifying the amount of human contact on behavioural, physiological and production responses of laying hens. Appl. Anim. Behav. Sci. 41: 87-100.

Barnett, J.L., Hemsworth, P.H. and Jones, R.B. 1993. Behavioural responses of commercially farmed laying hens to humans: evidence of stimulus generalization. Appl. Anim. Behav. Sci. 37: 139-146.

Blackshaw, J.K., Blackshaw, A.W. and Kusano, T. 1987. Cattle behaviour in a sale yard and its potential to cause bruising. Aust. J. Exp. Agric. 27: 753-757.

Boissy, A. and Bouissou, M.-F. 1988. Effects of early handling on heifers` subsequent reactivity to humans and to unfamiliar situations. Appl. Anim. Behav. Sci. 20: 259-273.

Boivin, X. and Braastad, B.O. 1996. Effects of handling during temporary isolation after early weaning on goat kids' later response to humans. Appl. Anim. Behav. Sci. 48: 61-71.

Boivin, X., Le Neindre, P. and Chupin, J.M. 1992a. Establishment of cattle-human relationships. Appl. Anim. Behav. Sci. 32: 325-335.

Boivin, X., Le Neindre, P., Chupin, J.M., Garel, J.P. and Trillat, G. 1992b. Influence of breed and early management on ease of handling and open-field behaviour of cattle. Appl. Anim. Behav. Sci. 32: 313-323.

Boivin, X., Le Neindre, P., Garel, J.P. and Chupin, J.M. 1994. Influence of breed and rearing management on cattle reactions during human handling. Appl. Anim. Behav. Sci. 39: 115-122.

Breuer, K., Hemsworth, P.H. and Matthews, L. 1994. Validation of the use of an unfamiliar experimenter in a standard fear test. *In:* Proceedings of the 24th International Dairy Congress p. 89.

Chesterton, R.N., Pfeiffer, D.U., Morris, R.S. and Tanner, C.M. 1989. Enviromental and behavioural factors affecting the prevalence of foot lameness in New Zealand dairy herds-a case-control study. N.Z. Vet. J. 37: 135-142.

de Passillé, A.M.B., Rushen, J., Ladewig, J. and Petherick, C. 1996. Dairy calves' discrimination of people based on previous handling. J. Anim.Sci. 74: 969-974.

Dickson, D.P., Barr, G.R., Johnson, L.P. and Wiekert, D.A. 1970. Social dominance and temperament of Holstein cows. J. Dairy Sci. 53: 904-907.

Fell, L.R. and Shutt, D.A. 1989. Behavioural and hormonal responses to acute surgical stress in sheep. Appl. Anim. Behav. Sci. 22: 283-294.

Gilman, T.T., Marcuse, F.L. and Moore, A.U. 1950. Animal hypnosis: a study in the induction of tonic immobility in chickens. J. Comp. Phys. Psy. 43: 99-111.

Gonyou, H. 1993. Behavioural principles of animal handling and transport. *In:* T. Grandin Editor., Livestock Handling and Transport pp. 11-20. Wallingford, U. K.: C. A. B. International.

Grandin, T. 1987. Animal handling. Veterinary Clinics of North America, 3: 323-338.

Grandin, T. 1993a. Behavioral agitation during handling is persistent over time. Appl. Anim. Behav. Sci. 36: 1-9.

Grandin, T. 1993b. Behavioural principles of cattle handling under extensive conditions. *In:* T. Grandin Ed., Livestock Handling and Transport pp. 43-57. Wallingford, U. K.: C. A. B. International.

Grandin, T. 1993c. The effect of previous experience on livestock behavior during handling. Agri-Practice, 14: 15-20.

Grandin, T. 1993d. Introduction: management and economic factors of handling and transport. *In:* T. Grandin Ed., Livestock Handling and Transport pp. 1-9. Wallingford, U. K.: C. A. B. International.

Grandin, T. 1989. Voluntary acceptance of restraint by sheep . Appl. Anim. Behav. Sci. 23: 257-261.

Gray, P.H. and Howard, K.I. 1957. Specific recognition of humans in imprinted chicks. Perceptual and Motor Skills, 7: 301-304.

Gross, W.B. and Siegel, P.B. 1982. Socialization as a factor in resistance to infection, feed efficiency and response to antigens in chickens. Am. J. Vet. Res. 43: 2010-2012.

Hansen, S.W. 1996. Selection for behavioural traits in farm mink. Appl. Anim. Behav. Sci. 49: 137-148.

Hargreaves, A.L. and Hutson, G.D. 1990a. Changes in heart rate, plasma cortisol and hematocrit of sheep during a shearing procedure. Appl. Anim. Behav. Sci. 26: 91-101.

Hargreaves, A.L. and Hutson, G.D. 1990b. The effect of gentling on heart rate, flight distance and aversion of sheep to a handling procedure. Appl. Anim. Behav. Sci. 26: 243-252.

Hemsworth, P.H. 1993. Behavioural principles of pig handling. T. Grandin (Editor, Livestock Handling and Transport. Wallingford, U.K.: CAB International.

Hemsworth, P.H. and Barnett, J.L. 1991. The effects of aversively handling pigs either individually or in groups on their behavior, growth and corticosteroids. Appl. Anim. Behav. Sci. 30: 61-72.

Hemsworth, P.H., Barnett, J.L., Beveridge, L. and Matthews, L.R. 1995a. The welfare of extensively managed dairy cattle: a review. Appl. Anim. Behav. Sci. 42: 161-182.

Hemsworth, P.H., Barnett, J.L., Coleman, G.J. and Hansen, C. 1989a. A study of the relationships between the attitudinal and behavioural profiles of stockpersons and the level of fear of humans and reproductive performance of commercial pigs. Appl. Anim. Behav. Sci. 23: 301-314.

Hemsworth, P.H., Barnett, J.L. and Hansen, C. 1981a. The influence of handling by humans on the behavior, growth and corticosteroids in the juvenile female pig. Horm. Behav. 15: 396-406.

Hemsworth, P.H., Barnett, J.L., Tilbrook, A.J. and Hansen, C. 1989b. The effects of handling by humans at calving and during milking on the behaviour and milk cortisol concentrations of primiparous dairy cows. Appl. Anim. Behav. Sci. 22: 313-326.

Hemsworth, P.H., Barnett, J.L., Treacy, D. and Madgwick, P. 1990. The heritability of the trait fear of humans and the association between this trait and the subsequent reproductive performance of gilts. Appl. Anim. Behav. Sci. 25: 85-95.

Hemsworth, P.H., Brand, A. and Wilems, P. 1981b. The behavioural response of sows to the presence of human beings and its relation to productivity. Livest. Prod. Sci. 8: 67-74.

Hemsworth, P.H., Breuer, K., Barnett, J.L., Coleman, G.J. and Matthews, L.R. 1995b. Behavioural response to humans and the productivity of commercial dairy cows. *In:* Proceedings of the 29th International Congress of the International Society for Applied Ethology pp. 175-176. Potters Bar.: UFAW.

Hemsworth, P.H., Coleman, G.J. and Barnett, J.L. 1994a. Improving the attitude and behaviour of stockpersons towards pigs and the consequences on the behaviour and reproductive performance of commercial pigs. Appl. Anim. Behav. Sci. 39: 349-362.

Hemsworth, P.H., Coleman, G.J., Barnett, J.L. and Jones, R.B. 1994b. Behavioural responses to humans and the productivity of commercial broiler chickens. Appl. Anim. Behav. Sci. 41: 101-114.

Hemsworth, P.H., Coleman, G.J., Cox, M. and Barnett, J.L. 1994c. Stimulus generalization: the inability of pigs to discriminate between humans on the basis of their previous handling experience. Appl. Anim. Behav. Sci. 40: 129-142.

Hemsworth, P.H., Gonyou, H. and Dzuik, P.J. 1986. Human communication with pigs: the behavioural response of pigs to specific human signals. Appl. Anim. Behav. Sci. 15: 45-54.

Hemsworth, P.H., Hansen, C. and Barnett, J.L. 1987. The effects of human presence at the time of calving of primiparous cows on their subsequent behavioural response to milking. Appl. Anim. Behav. Sci. 18: 247-255.

Hemsworth, P.H., Price, E.O. and Borgwardt, R. 1996a. Behavioural responses of domestic pigs and cattle to humans and novel stimuli. Appl. Anim. Behav. Sci. 50: 43-56.

Hemsworth, P.H., Verge, J. and Coleman, G.J. 1996b. Conditioned approach-avoidance responses to

humans: the ability of pigs to associate feeding and aversive social experiences in the presence of humans with humans. Appl. Anim. Behav. Sci. 50: 71-82.

Hutson, G.D. 1985. The influence of barley rewards on sheep movement through a handling system. Appl. Anim. Behav. Sci. 14: 263-273.

Jensen, P. 1986. Observations on the maternal behaviour of free-ranging domestic pigs. Appl. Anim. Behav. Sci. 16: 131-142.

Jones, R.B. 1996. Fear and adaptability in poultry: insights, implications and imperatives. World's Poult. Sci. J. 52: 131-174.

Jones, R.B. 1993. Reduction of the domestic chick's fear of human beings by regular handling and related treatments. Anim. Behav. 46: 991-998.

Jones, R.B. 1994. Regular handling and the domestic chicken's fear of human beings: generalisation of response. Appl. Anim. Behav. Sci. 42: 129-143.

Jones, R.B. and Hughes, B.O. 1981. Effects of regular handling on growth in male and female chicks of broiler and layer strains. Brit. Poult. Sci. 22: 461-465.

Kendrick, K.M. 1991. How the sheep's brain controls the visual recognition of animals and humans. J. Anim. Sci. 69: 5008-5016.

Knierem, U. and Waran, N.K. 1993. The influence of the human-animal interaction in the milking parlour on the behaviour, heart-rate and milk yield of dairy cows. *In:* Proceedings of the International Congress on Applied Ethology pp. 169-173.

Lamprecht, J. 1984. Measuring the strength of social bonds: experiments with hand-reared goslings *Anser indicus*. Behav. 91: 115-127.

Le Neindre, P., Trillat, G., Sapa, J., Ménissier, F., Bonnet, J.N. and Chupin, J.M. 1995. Individual differences in docility in limousin cattle. J. Anim. Sci. 73: 2249-2253.

Lefcourt, A.M. and Barfield, R. 1995. Acclimation to milking of heifers raised as calves under conditions of intensive or restricted handling. J. Dairy Sci. 78 (Supplement 1): 178.

Lidfors, L. and Jensen, P. 1988. Behaviour of free-ranging beef cows and calves. Appl. Anim. Behav. Sci. 20: 237-247.

Lyons, D.M. 1989. Individual differences in temperament of of dairy goats and the inhibition of milk ejection. Appl. Anim. Behav. Sci. 22: 269-282.

Mateo, J.M., Estep, D.Q. and McCann, J.S. 1991. Effects of differential handling on the behaviour of domestic ewes *Ovis aries*. Appl. Anim. Behav. Sci. 32: 45-54.

McBride, G., Parer, I.P. and Foenander, F. 1969. The social organization and behaviour of the feral fowl. Anim. Behav. Monogr. 2: 127-181.

Miura, A., Tanida, H., Tanaka, T. and Yoshimoto, T. 1996. The influence of human posture and movement on the approach and escape behaviour of weanling pigs. Appl. Anim. Behav. Sci. 49: 247-256.

Munksgaard, L., de Passillé., A.M.B., Rushen, J., Thodberg, K. and Jensen, M.B. 1997. Discrimination of people by dairy cows based on handling. J. Dairy Sci. 80: 1106-1112.

Murphy, D.J. 1992. Animal handling tips. Pennsylvania State University Fact Sheet Safety 14. University Park, PA: Pennsylvania Cooperative Extension Service. http://www.cdc.gov/niosh/nasd/docs2/as63600.html

Newberry, R. and Blair, R. 1993. Behavioral responses of broiler chickens to handling: effects of dietary tryptophan and two lighting regimes. Poult. Sci. 72: 1237-1244.

Newberry, R. and Wood-Gush, D.G.M. 1985. The suckling behaviour of domestic pigs in a semi-natural environment. Behav. 95: 11-25.

Pearson, R.A. and Mellor, D.J. 1976. Some behavioural and physiological changes in pregnant goats and sheep during adaptation to laboratory conditions. Res. Vet. Sci. 20: 215-217.

Price, E.O. and Thos, J. 1980. Behavioral responses to short-term social isolation in sheep and goats. Appl. Anim. Ethol. 6: 331-339.

Purcell, D., Arave, C.W. and Walters, J.L. 1988. Relationship of three measures of behavior to milk production. Appl. Anim. Behav. Sci. 21, 307-313.

Reed, H.J., Wilkins, L.J., Austin, S.D. and Gregory, N.G. 1993. The effect of environmental enrichment during rearing on fear reactions and depopulation trauma in adult caged hens. Appl. Anim. Behav. Sci. 36: 39-46.

Rovee-Collier, C.K., Capatides, J.B., Fagen, J.W. and Negri, V. 1983. Selective habituation of defensive behavior: Evidence for predator-prey synchrony. Anim. Learning Behav. 11: 127-133.

Runyan, J.L. 1993. A review of farm accident data sources and research: review of recently published and current research. Bibliographies and Literature of Agriculture, No. 125. Washington, D. C.: U. S. D. A. Economic Research Services. http://www.cdc.gov/niosh/nasd/docs2/da01500.html

Rushen, J. 1991. Problems associated with the interpretation of physiological data in the assessment of animal welfare. Appl. Anim. Behav. Sci. 28: 381-386.

Rushen, J. 1996. Using aversion learning techniques to assess the mental state, suffering and welfare of farm animals. J. Anim. Sci. 74: 1990-1995.

Rushen, J. and de Passillé, A.M.B. 1992. The scientific assessment of the impact of housing on animal welfare: a critical review. Can. J. Anim. Sci. 72: 721-743.

Rushen, J., de Passillé, A.M.B. and Munksgaard, L. 1997. Dairy cow's fear of people reduces milk yield and affects behaviour and heart rate at milking. J.Dairy Sci. 80 (supplement 1): 202.

Rushen, J., de Passillé, A.M.B., Munksgaard, L., Jensen, M.B., and Thodberg, K. (sous presse). Location of handling and dairy cows' responses to people. Applied Animal Behaviour Sci.

Schiff, W. 1965. Perception of impending collision: a study of visually directed avoidance behaviour. Psychological Monographs, 79:11, Whole No. 604.

Seabrook, M.F. 1984. The psychological interaction between the stockman and his animals and its influence on performance of pigs and dairy cows. The Vet. Rec. 115: 84-87.

Seabrook, M.F. 1994. Psychological interaction between the milker and the dairy cow. Dairy Systems for the 21st Century pp. 49-58. St. Joseph, Michigan: ASAE.

Seabrook, M.F. and Bartle, N.C. 1992. Environmental factors influencing the production and welfare of farm animals. Farm Animal and the Environment pp. 111-130. Wallingford, Oxon.: CABI.

Suarez, S.D. and Gallup, G.G. Jr. 1982. Open-field behaviour in chickens: the experimenter is a predator. J. Comp. Phys. Psy. 96: 432-439.

Tanida, H., Miura, A., Tanaka, T. and Yoshimoto, T. 1995. Behavioural response to humans in individually handled weanling pigs. Appl. Anim. Behav. Sci. 42: 249-260.

Tanida, H., Miura, A., Tanaka, T. and Yoshimoto, T. 1994. The role of handling in communication between humans and weanling pigs. Appl. Anim. Behav. Sci. 40: 219-228.

Tanida, H. and Nagano, Y. 1996. The ability of miniature pigs to distinguish between people based on previous handling. *In:* Proceedings of the 30th International Congress of the International Society for Applied Ethology p. 143.

Taylor, A.A. and Davis, H.(in press). Individual humans as discriminative stimuli for cattle *Bos taurus*. Appl. Anim. Behav. Sci..

Thompson, C.I. 1976. Growth in the Hubbard broiler: increased size following early handling. Dev. Psy. 9: 459-464.

SEVRAGE PRÉCOCE ET BIEN-ÊTRE DES PORCELETS

Suzanne Robert, Dan Weary et Harold Gonyou

Le sevrage précoce a été introduit au Canada dans le but d'éliminer ou tout au moins de réduire l'incidence des maladies et d'améliorer la productivité. Le système compte de plus en plus d'adeptes parmi les producteurs. Un sevrage en bas âge (généralement entre 10 et 21 jours) et l'isolement des porcelets nouvellement sevrés dans un bâtiment à l'écart des truies et des autres animaux constituent les principales caractéristiques du sevrage précoce. Dans le présent article, nous décrivons les particularités du sevrage précoce et les facteurs qui ont contribué à son développement et nous passons en revue quelques-unes des principales préoccupations en matière de bien-être relatives à cette façon d'élever les porcelets. Nous présentons des données expérimentales qui montrent les effets positifs du sevrage précoce sur la santé et la prise pondérale des porcelets, mais aussi des expériences qui ont mis en lumière certains des problèmes de bien-être reliés à ce système. Nous nous attardons aux effets du sevrage précoce sur le comportement et sur le bien-être des porcelets et à certaines autres particularités du sevrage précoce telles que les adoptions multiples et le transport des porcelets. En conclusion, nous suggérons des avenues pour les recherches futures et nous offrons des recommandations aux producteurs.

ADAPTATION AU SEVRAGE

En conditions naturelles, le sevrage est un processus graduel. Les truies commencent à allaiter leurs porcelets de façon moins fréquente dès la fin de la première semaine de lactation bien que l'allaitement se poursuive jusqu'à ce que les porcelets aient au moins 12 semaines (Newberry et Wood-Gush 1985; Jensen et Recen 1989). La situation est très différente sur la plupart des fermes, où les truies et les porcelets vivent ensemble de façon continuelle durant une période allant de trois à quatre semaines, période après laquelle les porcelets sont séparés de leur mère. En plus de subir un changement de ration pour lequel son système digestif n'est pas très bien adapté (de Passillé *et al.* 1989; Cranwell 1995), le porcelet n'est plus en contact avec la truie, il est souvent hébergé avec des porcelets provenant d'autres portées et il est placé dans un nouvel enclos qui ne lui est pas familier. De plus, les porcelets doivent maintenant contrôler eux-mêmes leur apport en nourriture et en eau (Fraser *et al.* 1997a). Après une telle perturbation, il n'est pas surprenant que les porcelets présentent une forte réaction comportementale au sevrage : ils deviennent généralement beaucoup plus actifs, grognent et crient beaucoup plus souvent et commencent à démontrer des vices comportementaux tels que le massage de l'abdomen (*belly-nosing*) (fouiller avec le groin la surface ventrale d'un autre animal de l'enclos). De plus, les porcelets ne consomment pas autant d'aliment qu'ils en auraient besoin et ont tendance à perdre du poids (Leibbrandt *et al.* 1975). Ces problèmes s'aggravent lorsque les conditions de sevrage sont inappropriées (ex. : Dybkjaer 1992) ou lorsque le sevrage des porcelets se fait plus tôt (ex. : Algers 1984; Bøe 1993). Le sevrage et particulièrement le sevrage en très bas âge ont donc été reconnus comme des préoccupations en matière de bien-être des animaux bien avant le développement du sevrage précoce avec ségrégation, plus couramment nommé le SEW (segregated early weaning).

DÉVELOPPEMENT DU SEW

Il y a environ cinq ans, le SEW a été introduit au Canada dans le but d'éliminer ou tout au moins de contrôler les maladies et d'augmenter ainsi la production. Le mélange des porcelets provenant de différents troupeaux reproducteurs engendrait des problèmes de santé importants dans les pouponnières et les parcs d'engraissement et le SEW a été développé comme stratégie sanitaire afin de contrôler la propagation des infections. Chez le porc, les effets bénéfiques d'une exposition réduite aux pathogènes sont bien connus. En effet, la stimulation du système immunitaire d'un animal peut se traduire par une réduction de la consommation alimentaire et une réorientation des éléments nutritifs nécessaires à la croissance vers la production de cellules immunitaires et d'immunoglobulines (Dritz *et al.* 1996b). Au cours des tout premiers travaux portant sur le sevrage précoce, Alexander *et al.* (1980) ont démontré que lorsqu'on isolait la truie durant la mise bas, qu'on administrait des médicaments à la truie et à ses porcelets et qu'on effectuait le sevrage dans un

endroit séparé à l'âge de cinq jours, il était possible d'éliminer de nombreux pathogènes. Des travaux plus récents ont démontré qu'il était possible d'obtenir des résultats positifs sur la santé et la croissance lorsque les truies n'étaient pas placées en isolement, que l'administration de médicaments était réduite et que le sevrage se produisait entre 10 et 21 jours de vie (Harris 1988; Clark *et al.* 1994; Pettigrew *et al.* 1995; Dritz *et al.* 1996a). L'augmentation de la croissance se produit principalement durant l'étape de la pouponnière et peut être très impressionnante. Par exemple, à l'âge de 50 jours, Dritz *et al.* (1996a) ont rapporté des poids de 23,7 kg pour les porcelets ayant subi un sevrage précoce (SEW), comparativement à 12,5 kg pour les porcelets témoins.

L'élaboration de rations plus agréables au goût et plus faciles à digérer pour le porcelet sevré de façon précoce (Tokach *et al.* 1994) est un des facteurs qui ont contribué à la réussite de la mise en application du sevrage précoce; d'ailleurs, dans la plupart des travaux de recherche portant sur le sevrage précoce, l'accent a été mis sur les besoins alimentaires. Comme ces porcs ont une croissance musculaire plus rapide, leurs besoins quotidiens en acides aminés sont plus élevés (Owen *et al.* 1995). Il a été démontré que l'utilisation de protéines plasmatiques (spray-dried porcine plasma) comme source protéique dans les rations destinées aux porcelets sevrés favorisait une consommation alimentaire et un gain de poids quotidiens plus importants que le lait écrémé en poudre (Hansen *et al.* 1993). Lors de tests de préférence et d'études d'appétence, les rations à base de protéines plasmatiques ont été beaucoup plus appréciées que les autres (Ermer *et al.* 1994). Certains résultats récents indiquent cependant qu'il n'y a pas nécessairement d'avantages à utiliser le plasma, qui est plus coûteux, lorsque les porcelets ont un statut sanitaire élevé (Coffey et Cromwell 1995; Stahly *et al.* 1995), mais ce sujet fait encore l'objet de nombreux débats (Dritz *et al.* 1996b).

Le succès du SEW repose sur deux principes. Selon le premier principe, les porcelets doivent être sevrés alors qu'ils sont encore protégés par l'immunité maternelle pour réduire la contamination verticale (c.-à-d. la propagation de l'infection de la truie aux porcelets). Le moment du sevrage dépend des pathogènes en présence, du statut d'immunisation de la truie et de la capacité de son colostrum à fournir une immunité passive aux pathogènes présents. L'âge du sevrage peut varier de moins de dix jours de vie dans le cas du contrôle de *Mycoplasma hyopneumoniae*, à 21 jours dans le cas du virus responsable de la gastro-entérite transmissible. Le second principe consiste à sevrer les porcelets dans des pouponnières hors site fonctionnant selon le système d'élevage de type tout plein-tout vide pour réduire la contamination horizontale (c.-à-d. la propagation de l'infection d'un groupe de porcelets à un autre). Les sevrages doivent avoir lieu deux ou trois fois par semaine dans le but de diminuer les variations d'âge. La pouponnière est régie selon un programme de bio-sécurité très strict limitant l'entrée des pathogènes et elle est soumise à un nettoyage régulier ainsi qu'à une désinfection complète entre chaque groupe de porcelets sevrés.

En plus de diminuer l'exposition aux pathogènes et d'augmenter les gains de poids, le SEW peut avoir d'autres effets positifs sur la production, tels qu'une diminution de 2 à 3 % de la mortalité pré-sevrage et une légère augmentation du nombre de mises bas par truie par année (de 2,35 à 2,45) (Moore 1996). Il est également possible d'augmenter de 25 à 35 % la taille du troupeau de truies sans que cela nécessite des places de mise bas additionnelles, car les portées utilisent les cages durant une période de temps plus courte. Le SEW contribue toutefois à augmenter d'une journée l'intervalle entre le sevrage et l'oestrus et à diminuer légèrement le nombre de naissances par portée. Les vétérinaires font aussi face à de nouvelles formes de maladies dans les pouponnières et les unités d'engraissement. De plus, à cause de la taille importante des groupes, les infections peuvent se propager très rapidement et affecter plus d'animaux que dans les élevages traditionnels. Enfin, les bâtiments et les méthodes de conduite d'élevage doivent être adaptés aux exigences reliées au sevrage précoce.

QUESTIONS RELATIVES AU BIEN-ÊTRE

Le SEW présente pour les porcelets certains avantages en matière de bien-être, le plus évident étant la réduction de l'exposition aux maladies infectieuses. Le sevrage précoce permet aussi de regrouper à un très jeune âge des porcelets provenant de portées différentes, ce qui pourrait réduire la fréquence des batailles qui ont habituellement lieu lors du sevrage à trois ou quatre semaines. En effet, en situation naturelle, les truies et leurs portées sont isolées durant les dix premiers jours de la lactation, période après

laquelle elles rejoignent le groupe de femelles dont elles font partie et permettent ainsi à leurs porcelets de se mélanger à ceux des autres portées. Des travaux récents ont montré qu'il y avait des effets positifs à laisser les porcelets avoir des contacts à cet âge, car cela permettait d'éviter les problèmes habituellement rencontrés lors des regroupements au sevrage (Pluske et Williams 1996). Malheureusement, certains autres aspects du sevrage précoce peuvent avoir des répercussions négatives sur le bien-être des porcelets et celui de la truie. Dans les paragraphes qui suivent, nous décrirons certains de ces problèmes et nous passerons en revue les récents travaux de recherche portant sur ces questions.

Pratiques précédant le sevrage

En élevage SEW, certaines interventions sont faites de routine afin d'uniformiser le poids et le statut immunitaire des porcelets. Ces interventions incluent les programmes d'immunisation, la médication et les adoptions. Les programmes d'immunisation et de médication sont moins stricts qu'ils ne l'étaient lors des premières années de sevrage précoce (medicated early weaning), mais les adoptions répétées sont encore fréquentes et soulèvent de nombreux problèmes.

Dans les élevages naisseurs traditionnels, il arrive souvent que les producteurs déplacent les porcelets d'une portée à l'autre afin d'égaliser les tailles de portée. De telles adoptions ne se produisent normalement qu'au cours de la première ou la deuxième journée suivant la mise bas et ne semblent avoir que peu d'effets sur les porcelets ou la truie. Par contre, dans les unités SEW, les adoptions inter-portées sont faites tout au long de la lactation dans le but d'obtenir des porcelets de poids uniformes, tel que l'exige le système. Ces adoptions se produisent souvent à un âge plus avancé et peuvent avoir des répercussions négatives sur les porcelets. Par exemple, les adoptions répétées contribuent à maintenir un cycle continu de transmission du syndrome respiratoire et reproducteur porcin (SRRP) (McCaw *et al.* 1996), tandis que des adoptions limitées aux 24 premières heures suivant la naissance aident à contrôler les infections (McCaw et Desrosiers 1997).

Les déplacements répétés d'une portée à une autre peuvent aussi avoir des effets négatifs sur le comportement des truies et des porcelets. Les porcelets développent une fidélité à la mamelle dès les premiers jours qui suivent la naissance et ils tètent presque toujours la même tétine ou la même paire de tétines jusqu'à ce qu'ils soient sevrés. Cette fidélité à la mamelle constitue un avantage pour le jeune allaité car elle contribue à réduire la compétition et les batailles à la mamelle. de Passillé *et al.* (1988) ont observé que les porcelets qui ne développaient pas de fidélité à la mamelle se battaient plus durant la lactation et que leur gain de poids était plus faible. De plus, des études antérieures ont rapporté que seulement 25 à 50 % des porcelets ayant été déplacés dans une autre portée après l'âge de deux jours avaient tété six heures après leur adoption (Price *et al.* 1994) et que le gain de poids des porcelets déplacés dans une autre portée à sept jours de vie était réduit (Horrell et Bennett 1981). De telles observations indiquent que les adoptions dérangent l'ordre de tétée et provoquent des luttes entre les porcelets résidents et les porcelets adoptés.

Au cours d'une étude récente, Robert et Martineau (1997) ont comparé des portées témoins à des portées dans lesquelles trois porcelets étaient adoptés à tous les trois jours. Un porcelet pouvait être adopté de une à six fois entre le moment de sa naissance et celui de son sevrage, à 18 jours de vie. Durant les deux premières heures suivant l'adoption croisée, on a pu observer un nombre plus élevé de batailles dans les portées traitées que dans les groupes témoins, la plupart des luttes se produisant au moment où un porcelet adopté tentait d'accéder à une tétine appartenant à un des porcelets résidents. Ces batailles ont augmenté l'incidence d'allaitements ratés (durant lesquels il n'y a pas eu d'éjection de lait) et réduit le nombre total d'allaitements réussis. Ces résultats viennent confirmer les observations de Horrell (1982) selon lesquelles les truies allaitent plus souvent après l'adoption, mais plusieurs de ces allaitements sont improductifs. On a aussi observé qu'il y avait une plus forte incidence de blessures faciales chez les porcelets adoptés, suggérant que les adoptions pourraient être un des facteurs contribuant au développement de l'épidermatite exsudative, une maladie cutanée fréquente dans les pouponnière en système SEW. Ces données indiquent que les adoptions tardives provoquent un stress à court terme chez les truies et les porcelets. On ne connaît cependant pas les effets à long terme de cette pratique sur le comportement agressif des porcelets ni sur les performances maternelles et reproductives des truies.

Âge au sevrage

De tous les problèmes potentiels de bien-être reliés aux systèmes SEW, le jeune âge auquel les porcelets sont séparés de la truie est celui qui a le plus retenu l'attention. Le sevrage précoce des porcelets était déjà une question de bien-être lorsque le terme précoce signifiait trois à quatre semaines de vie; en fait, dans certains pays, comme dans les pays membres de l'Union européenne, il est interdit de sevrer un porcelet à moins de trois semaines. Certains résultats expérimentaux indiquent aussi que les porcelets sevrés plus jeunes (selon des systèmes autres que le sevrage précoce) consomment moins d'aliments, que leur gain de poids est plus lent immédiatement après le sevrage (ex. : Leibbrandt *et al.* 1975), que leurs réactions immunitaires sont plus faibles (Belcha *et al.* 1983; Metz et Gonyou 1990), qu'ils sont plus actifs et plus susceptibles de manifester des vices comportementaux comme le massage de l'abdomen (Metz et Gonyou 1990; Bøe 1993) et qu'ils grognent et crient plus souvent (Weary *et al.* 1997). Les porcelets sevrés entre 12 et 14 jours de vie mangent très peu durant les premières 36 à 48 heures suivant le sevrage, tandis que ceux qui sont sevrés à trois ou quatre semaines commencent généralement à manger dans les 24 heures (Metz et Gonyou 1990; Patience *et al.* 1997). La plupart de ces effets sont très prononcés durant la première semaine qui suit le sevrage, mais on a observé que certains autres effets comme le massage ventral semblent perdurer pendant plusieurs semaines.

Bien que de tels résultats soient préoccupants, le système SEW présente certaines caractéristiques pouvant contrer ces effets négatifs. Ainsi, comme nous l'avons vu précédemment, les porcs élevés selon la méthode du sevrage précoce grandissent plus rapidement et consomment plus d'aliments en pouponnière que les porcelets élevés selon les méthodes traditionnelles. Donc, si le bien-être d'un porc est déterminé par le bon fonctionnement de son métabolisme (consulter cependant Fraser *et al.* 1997b), le SEW peut alors être considéré comme positif. Malheureusement, les travaux expérimentaux portant sur le comportement et le bien-être des porcelets ayant été soumis à un sevrage précoce ne font que commencer. Dans le cadre de trois récentes études, les réactions comportementales de porcelets sevrés à différents âges en respectant l'alimentation et la conduite d'élevage caractéristiques des unités SEW ont été étudiées. Worobec *et al.* (1997) ont observé que l'incidence de massage de l'abdomen était environ deux fois plus élevée chez les porcelets sevrés à 14 jours que chez ceux qui l'étaient à 28 jours et deux fois plus élevée chez les porcelets sevrés à sept jours que chez ceux qui l'étaient à 14 jours. Hohenshell *et al.* (1997) n'ont observé aucune différence en matière de massage de l'abdomen entre les porcelets sevrés à 10 jours et à 30 jours, les porcelets sevrés plus jeunes étant toutefois plus actifs et passant plus de temps à manipuler les autres animaux de l'enclos. Patience *et al.* (1997) ont observé que le massage de l'abdomen était deux fois plus fréquent chez les porcelets sevrés à 12 jours que chez ceux qui l'étaient à 21 jours et que les porcelets plus jeunes passaient plus de temps à manger, à boire et à mâchouiller des objets. Les porcelets de cette étude continuaient aussi à manipuler et à mâchouiller souvent les autres animaux de l'enclos durant la période de croissance et de finition. Dans toutes ces études, on a comparé des porcelets sevrés dans des conditions similaires; il est donc impossible de comparer les effets du SEW à ceux du sevrage traditionnel. On peut toutefois observer qu'il existe certains problèmes lorsque le sevrage est effectué en très bas âge, et cela même lorsqu'on utilise les équipements les plus modernes. Cette observation est importante car une certaine variation de l'âge au sevrage est acceptée dans les unités SEW. Le sevrage à un très jeune âge aide à prévenir la transmission verticale d'une plus grande variété de maladies porcines (Dritz *et al.* 1994a), mais si l'on peut atteindre un statut sanitaire équivalent, il n'y a pas d'effets négatifs sur la production (et il peut même y avoir des avantages en matière de bien-être) à sevrer les porcelets à un âge plus avancé. Par exemple, Dritz *et al.* (1994b) n'ont observé aucune différence en matière de productivité entre les porcs sevrés de façon précoce à neuf jours et ceux qui l'ont été à 19 jours.

Autres sources de préoccupations

Au moins trois autres préoccupations en matière de bien-être reliées au SEW nécessitent une attention immédiate : l'effet du sevrage précoce sur la truie, la régie des porcelets de faible poids et le transport des porcelets nouvellement sevrés.

Très peu d'auteurs se sont attardés aux effets du sevrage sur la truie, et cela même dans les travaux portant sur les méthodes de sevrage traditionnelles. Dans une étude préliminaire portant sur ce sujet, des porcelets ont été sevrés à l'âge de cinq semaines et le comportement des truies a été enregistré pendant les deux heures qui ont suivi le sevrage (Pajor *et al.*

1996) : les truies grognaient beaucoup plus souvent, étaient plus actives et se retournaient sans cesse vers l'aire de repos des porcelets. Il est probable qu'un sevrage en début de lactation soit plus difficile pour la truie. En effet, deux semaines après la mise bas, la production laitière augmente encore et le processus naturel de sevrage, qui débute lorsque les porcelets commencent à manger de la nourriture solide, ne fait que s'amorcer (Pajor *et al.* 1991). De plus, les truies d'élevages SEW semblent connaître certains problèmes de reproduction comme un retard dans la reprise de l'activité oestrale et une réduction de la taille des portées subséquentes (Moore 1996), ce qui laisse penser que la truie n'est peut-être pas prête au sevrage à ce stade précoce de lactation.

Afin d'éviter la transmission horizontale des maladies, il est important que les porcelets soient sevrés à peu près aux mêmes âges (idéalement à l'intérieur d'une fourchette d'une ou deux journées). Les porcelets doivent cependant avoir atteint un poids minimal afin de pouvoir se développer dans des conditions de sevrage adaptées à des porcelets de cet âge. À cause de toutes ces contraintes, on retrouve des groupes de porcelets (généralement 4 à 7 % de ceux qui sont sevrés) ne répondant pas aux exigences minimales de poids prévues pour le sevrage précoce de ce groupe d'âge. Ces petits porcelets à risques sont souvent vendus à bas prix à des unités de sevrage traditionnel et généralement, ils sont ignorés dans les évaluations de programmes. Bien que ces porcelets présentent de grandes exigences en matière d'hébergement et de régie, la faible valeur qui leur est attribuée peut se traduire par une provision inadéquate de ce genre de soins spécialisés.

La dernière préoccupation porte sur le transport des jeunes porcelets. Même lorsque la pouponnière est située à proximité de la maternité, les porcelets doivent tout de même être sortis de la cage de mise bas, chargés dans un véhicule, déchargés et transportés dans la pouponnière. Toutefois, étant donné que l'utilisation efficace des installations SEW nécessite un nombre important d'animaux, les porcelets proviennent souvent de plusieurs producteurs différents et doivent être transportés sur de plus grandes distances. Certains producteurs profitent aussi du fait que les porcelets doivent être déménagés pour les transporter dans des régions où les coûts d'alimentation sont plus bas et où l'on retrouve de meilleures installations pour l'abattage. Ces déplacements peuvent se faire sur d'importantes distances, pouvant aller jusqu'à 24 heures de voyage. Les besoins des porcs adultes durant le transport ont fait l'objet de quelques travaux de recherche (ex. : Randall 1993), mais on commence à peine à se préoccuper des problèmes spéciaux auxquels font face les jeunes porcelets durant le transport (voir le texte de Bergeron et Lewis). Il est probable que ces animaux nécessitent des installations spéciales dans les camions de transport et des méthodes de manipulation adaptées à leur jeune âge et leur faible poids. À cet effet, les expériences des producteurs qui transportent avec succès des porcelets sur de longues distances gagneraient à être étudiées et mieux diffusées aux intervenants concernés.

PERSPECTIVES D'AVENIR

Bien que la recherche sur le bien-être des porcs sevrés de façon précoce n'en soit qu'à ses premières armes, il est déjà possible de reconnaître les aspects positifs et négatifs du système. En tenant compte des deux éléments du système, soit la ségrégation et le sevrage précoce, il peut être possible de développer des programmes de conduite d'élevage qui tirent parti de la plupart des avantages du système et qui en limitent les problèmes. Par la ségrégation, on s'assure que les porcelets soient placés dans des pouponnières exemptes de pathogènes. Pour ce faire, on déplace les porcelets vers une pouponnière éloignée de la maternité et respectant le système du tout plein-tout vide. Toutefois, le coût d'un site additionnel n'est justifié que pour de grandes unités de production ou pour des coopératives. Si l'on veut obtenir des résultats semblables à l'intérieur de plus petites unités, une attention accrue doit être portée à l'hygiène. Si des restrictions sont imposées sur les méthodes et la durée de transport, les avantages qui découlent de la ségrégation pourront être conservés sans que cela nuise au bien-être des animaux.

Dans les systèmes SEW, le sevrage à un âge précoce coûte cher à cause des rations spéciales et du contrôle de l'environnement, ainsi qu'en raison du très haut niveau de conduite d'élevage. Il faut aussi savoir que le sevrage précoce en très bas âge (à environ dix jours) n'offre aucun avantage lorsque les porcelets proviennent d'un troupeau possédant un statut sanitaire élevé (Dritz *et al.* 1994b). Nous suggérons donc que, pour la plupart des producteurs, il est avantageux en matière de production et de bien-être de sevrer les porcelets SEW le plus tard possible, soit vers l'âge de trois semaines.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier David Fraser, Liesl Hohenshell, Guy-Pierre Martineau, Ed Pajor, Allison Taylor et Erin Worobec pour les commentaires utiles qu'ils nous ont fournis sur les premières versions de cet article.

RÉFÉRENCES

Alexander, T.J.L., Thornton, K., Boon, G., Lysons, R.J. and Gush, A.F. 1980. Medicated early weaning to obtain pigs free from pathogens endemic in the herd of origin. Vet. Rec. 106: 114-119.

Algers, B. 1984. Early weaning and cage rearing of piglets; Influence on behaviour. Zbl. Vet. Med. A. 31: 14-24.

Belcha, F., Pollmann, D.S. and Nichols, D.A. 1983. Weaning pigs at an early age decreases cellular immunity. J. Anim. Sci. 56: 396-400.

Bøe, K. 1993. The effect of age at weaning and post-weaning environment on the behaviour of pigs. Acta Agric. Scand., Sect. A., Animal Sci. 43: 173-180.

Clark, L.K., Hill, M.A., Kniffen, T.S., Van Alstine, W., Stevenson, G., Meyer, K.B., Wu, C.C., Scheidt, A.B., Knox, K. and Albregts, S. 1994. An evaluation of the components of medicated early weaning. Swine Health and Prod. 2: 5-11.

Coffey, R.D. and Cromwell, G.L. 1995. The impact of environment and antimicrobial agents on the growth response of early-weaned pigs to spray-dried porcine plasma. J. Anim. Sci. 73: 2532-2539.

Cranwell, P.D. 1995. Development of the neonatal gut and enzyme systems. *In*: The Neonatal Pig: Development and Survival (Ed. by M. Varley), pp. 99-154. Wallingford U.K., CAB International.

de Passillé A.M.B., Rushen, J. and Hartsock, T.G. 1988. Ontogeny of teat fidelity in pigs and its relation to competition at suckling. Can. J. Anim. Sci. 68: 325-338.

de Passillé, A.M.B., Pelletier, G., Ménard, J. and Morisset, J. 1989. Relationships of weight gain and behavior to digestive organ weight and enzyme activities in piglets. J. Anim. Sci. 67: 2921-2929.

Dritz, S.S., Chengappa, M.M., Nelssen, J.L., Tokach, M.D., Goodband, R.D., Nietfeld, J.C. and Staats, J.J. 1996a. Growth and microbial flora of nonmedicated, segregated, early-weaned pigs from a commercial swine operation. J. Am. Vet. Med. Assoc. 208: 711-715.

Dritz, S.S., Nelssen, J.L., Goodband, R.D., Tokach, M.D. and Chengappa, M.M. 1994a. Application of segregated early weaning technology in the commercial swine industry. Comp. on Cont. Ed. for the Pract. Vet. 16: 677-685.

Dritz, S.S., Owen, K.Q., Goodband, R.D., Nelssen, J.L., Tokach, M.D., Chengappa, M.M. and Belcha, F. 1996b. Influence of lipopolysaccharide-induced immune challenge and diet complexity on growth performance and acute-phase protein production in segregated early-weaned pigs. J. Anim. Sci. 74: 1620-1628.

Dritz, S.S., Signer, T., Tokach, M.D., Goodband, R.D., Nelssen, J.L., Owen, K.Q., Musser, R.M., Smith, J.R. II and Richert, B.T. 1994b. Influence of diet complexity and weaning age on carcass characteristics and growth performance from weaning to market. Kansas State University Report of Progress No. 717. p. 31.

Dybkjær, L. 1992. The identification of behavioural indicators of 'stress' in early-weaned piglets. Appl. Anim. Behav. Sci. 35: 135-147.

Ermer, P.M., Miller, P.S. and Lewis, A.J. 1994. Diet preference and meal patterns of weaning pigs offered diets containing either spray-dried porcine plasma or dried skim milk. J. Anim. Sci. 72: 1548-1554.

Fraser, D., Milligan, B.N., Pajor, E.A., Phillips, P.A., Taylor, A.A. and Weary, D.M. 1997a. Behavioural perspectives on weaning in pigs. *In:* J. Wiseman (editor), Progress in Pig Science. Nottingham, Nottingham University Press.

Fraser, D., Weary, D.M., Pajor, E.A. and Milligan, B.N. 1997b. A scientific conception of animal welfare that reflects ethical concerns. Animal Welfare 6: 187-205.

Hansen, J.A., Nelssen, J.L., Goodband, R.D. and Weeden, T.L. 1993. Evaluation of animal protein supplements in diets of early-weaned pigs. J. Anim. Sci. 71: 1853-1862.

Harris, D.L. 1988. Alternative approaches to eliminating endemic diseases and improving performance of pigs. Vet. Rec. 123: 422-423.

Hohenshell, L.M., Lay, D.C., Jr., Zimmerman, D.R. and Cunnick, J.E. 1997. The effect of weaning age on behavior of Yorkshire x Landrace pigs. ASAS Annual meeting. Abstract. (in press).

Horrell, I. and Bennett, J. 1981. Disruption of teat preferences and retardation of growth following cross-fostering of 1-week-old pigs. Anim. Prod. 33: 99-106.

Horrell, R.I. 1982. Immediate behavioural consequences of fostering 1-week-old piglets. J. Agric. Sci., Camb. 99: 329-336.

Jensen, P. and Recén, B. 1989. When to wean - observations from free-ranging domestic pigs. Appl. Anim. Behav. Sci. 23: 49-60.

Leibbrandt, V.D., Ewan, R.C., Speer, V.C. and Zimmerman, D.R. 1975. Effect of weaning and weaning age on baby pig performance. J. Anim. Sci., 40: 1077-1080.

McCaw, M.B. and Desrosiers, R. 1997. Role of extensive cross-fostering in PRRS-associated disease losses of suckling and nursery pigs. *In*: Proceedings of the 28th Annual meeting of the American Association of swine practitioners. Quebec City, Quebec.

McCaw, M.B., Holtcamp, A., Roberts, J. and Davies, P. 1996. McRebel management system (strictly limited cross-fostering) for controlling PRRS-associated disease losses in suckling and nursery pigs. *In:* Proceedings 14th IPVS Congress, Bologna, Italy, p. 67.

Metz, J.H.M. and Gonyou, H.W. 1990. Effect of age and housing conditions on the behavioural and haemolytic reaction of piglets to weaning. Appl. Anim. Behav. Sci. 27: 299-309.

Moore, C. 1996. Managing early-weaned pigs. Western Hog Journal. 17(3): 4-7.

Newberry, R.C. and Wood-Gush, D.G.M. 1985. The suckling behaviour of domestic pigs in a semi-natural environment. Behaviour, 95: 11-25.

Owen, K.Q., Nelssen, J.L., Goodband, R.D., Tokach, M.D., Richert, B.T., Friesen, K.G., Smith, J.W., Bergstrom, J.R. and Dritz, S.S. 1995. Dietary lysine requirements of segregated early-weaned pigs. J. Anim. Sci. 73 (Suppl. 1): 68 (Abstr.).

Pajor, E.A., Fraser, D., and Kramer, D.L. 1991. Consumption of solid food by suckling pigs: individual variation and relation to weight gain. Appl. Anim. Behav. Sci. 32: 139-155.

Pajor, E.A., Weary, D.M., Fraser, D. and Kramer, D.L. 1996. Individual differences and housing effects on the response of sows to weaning. *In*: Proceedings of the 30th International Congress of the International Society for Applied Ethology (Ed. by I.J.H. Duncan, T.M. Widowski and D.B. Haley). Guelph, Ontario, Centre for the Study of Animal Welfare.

Patience, J.F., Gonyou, H.W., Whittington, D.L., Beltranea, E. and Rhodes, C.S. 1997. Evaluation of site segregated versus conventional early weaning on the growth performance, sow productivity and post-weaning behaviour. Prairie Swine Centre Monograph Series. Saskatoon, Saskatchewan, Canada.

Pettigrew, J.E., Walker, R.D. and White, M.E. 1995. The early-weaned pig: the role of age at weaning, health status and diet. *In:* Animal Science Research and Development: Moving Toward a New Century (Ed. by M. Ivan), pp. 329-337. Ottawa, Centre for Food and Animal Research.

Pluske, J.R. and Williams, I.H. 1996. Reducing stress in piglets as a means of increasing production after weaning: administration of amperozide or co-mingling of piglets during lactation? Anim. Sci. 62: 121-130.

Price E.O., Hutson, G.D., Price, M.I. and Borgwardt, R. 1994. Fostering in swine as affected by age of offspring. J. Anim. Sci. 72: 1697-1701.

Randall, J.M. 1993. Environmental parameters necessary to define comfort for pigs, cattle and sheep in livestock transporters. Anim. Prod. 57: 299-307.

Robert, S. and Martineau, G.P. 1997. Preliminary observations on the pre-weaning behavior of cross-fostered piglets. *In*: Proceedings of the 28th Annual Meeting of the American Association of Swine Practitioners. Quebec City, Quebec.

Stahly, T.S., Cook, D.R., Swenson, S.G., Williams, N.H. and Zimmerman, D.R. 1995. Growth responses of pigs to dietary plasma protein (PP) additions as influenced by pig antigen exposure and PP source. J. Anim. Sci. 73 (Suppl. 1): 81 (Abstr.).

Tokach, M.D., Goodband, R.D. and Nelssen, J.L. 1994. Recent developments in nutrition for the early-weaned pig. Comp. on Cont. Ed. for the Pract. Vet. 16, 407-419 & 432.

Weary, D.M., Fraser, D. and Pajor, E.A. 1997. Vocal response of piglets to weaning: effect of weaning age. Appl. Anim. Behav. Sci. in press.

Worobec, E., Duncan, I.J.H. and Widowski, T.M. 1997. Effects of age at weaning on belly-nosing behaviour in piglets. *In:* Proceedings of the 31st International Congress of the International Society for Applied Ethology (Ed. by M. Spinka). Prague.

RÉGIE DES POULES DE RÉFORME

Ruth C. Newberry, A. Bruce Webster, Nora Lewis et Charles Van Arnam

La régie des poules pondeuses de réforme présente un défi de taille. Une forte production d'oeufs et peu d'exercice contribuent à réduire la solidité des os de la poule. Lorsque les os sont fragiles, les risques de fracture sont plus grands quand les poules sortent de leur cage, en fin de ponte. Les fractures des os sont sûrement douloureuses pour les oiseaux. Donc, si les poules doivent être amenées à une usine de transformation, il faut voir à ce qu'elles ne subissent pas de fractures durant leur prise et leur chargement dans la remorque de transport. La faible valeur économique des poules de réforme et les distances importantes qu'elles doivent parfois parcourir pour se rendre à une usine de transformation sont deux des facteurs qui augmentent le défi que représente la régie des poules de réforme.

Ce ne sont que quelques-unes des raisons pour lesquelles les membres de l'industrie avicole canadienne étudient la possibilité d'une euthanasie à la ferme comme alternative au transport des poules vers les usines de transformation. L'une des méthodes d'euthanasie sur place les plus prometteuses utilise du dioxyde de carbone pour euthanasier les poules dès leur sortie de la cage. Une autre méthode actuellement à l'étude est la destruction mécanique instantanée des tissus cérébraux à l'aide d'un broyeur à grande vitesse. Si elles sont appliquées avec soin, ces méthodes devraient permettre un abattage plus humanitaire des poules et leurs carcasses pourraient être récupérées pour la transformation.

Nous manquons de données de référence sur l'incidence de blessures chez les poules lorsqu'elles arrivent aux usines de transformation canadiennes. En Grande-Bretagne, des études portant sur les poules de réforme révèlent une incidence considérable de fractures avant l'abattage. Nous ne savons pas si un problème semblable existe au Canada. Si tel est le cas, il faudra effectuer des recherches afin de trouver des moyens d'en réduire le risque durant les manipulations. Les méthodes visant à augmenter la solidité des os peuvent inclure des changements alimentaires, la modification de l'hébergement et des programmes de régie favorisant l'exercice. Une conception adéquate des portes des cages et des remorques de transport est très importante et peut contribuer à diminuer les risques de blessures au moment de la prise et du chargement. Il faut également développer des méthodes de manipulation grâce auxquelles la force appliquée sur les os serait réduite à un minimum et les faire connaître aux responsables des manipulations des animaux. De plus, il est très important d'encourager les responsables des manipulations à être délicats.

Afin que le voyage vers l'usine de transformation soit confortable, il nous faut obtenir plus de renseignements sur les conditions qui affectent les poules durant le transport. Ces renseignements pourront servir à améliorer la conception des véhicules et à mieux définir les lignes directrices relatives au transport qui s'appliquent selon les différentes conditions météorologiques. Des recherches portant sur les méthodes de manipulation et sur la conception des équipements pourront aussi servir à améliorer les méthodes de déchargement des poules à l'usine de transformation. D'autres études sont également nécessaires pour développer et améliorer les équipements utilisés pour l'euthanasie à la ferme afin de s'assurer que la mort soit rapide et sans douleur. L'équipement doit être solide, facile à déplacer dans le poulailler et sans danger pour les manipulateurs. Il devrait aussi être silencieux et efficace pour ne pas perturber de façon excessive les poules qui sont encore dans leurs cages.

À partir de renseignements objectifs, la recherche et le développement permettent d'apporter sans cesse des améliorations aux soins des animaux. Les recherches en cours portant sur les méthodes de manipulation et de transport et sur l'euthanasie à la ferme des poules de réforme sont des exemples de l'engagement de l'industrie avicole canadienne à fournir une haute qualité de soins aux animaux à toutes les étapes du cycle de la production.

INTRODUCTION

La régie des pondeuses de réforme présente un défi de taille. À la fin d'un cycle de ponte, les os des poules sont plus fragiles; une forte production d'oeufs et le manque d'exercice sont partiellement responsables de ce phénomène. Le risque de fractures osseuses est donc plus élevé durant les manipulations. De plus, à

cause de leur faible valeur économique, les poules de réforme présentent peu d'intérêt pour la plupart des usines de transformation. Il faut parfois transporter les poules assez loin avant d'atteindre des usines de transformation prêtes à les recevoir. Toutes ces raisons font en sorte que les producteurs font preuve d'un intérêt grandissant pour l'euthanasie sur place, dans le but d'éviter ces problèmes.

Dans le présent article, nous présentons les méthodes utilisées durant la prise, le chargement et le transport des poules de réforme et au cours de leur déchargement aux usines de transformation au Canada et aux États-Unis; nous décrivons aussi certaines des méthodes utilisées pour euthanasier des poules sur place. Nous discutons aussi des préoccupations en matière de bien-être des animaux relatives à la régie des poules de réforme. En conclusion, nous proposons certains sujets de recherche ayant comme objectifs l'augmentation de la solidité des os des poules et l'amélioration des installations et des méthodes de manipulations utilisées dans le cadre de la régie des poules de réforme.

STATISTIQUES RELATIVES AUX POULES DE RÉFORME

Au cours de l'année 1995, près de 17,8 millions de poules de réforme canadiennes en fin de ponte ont été transportées à des usines de transformation (Agriculture and Agri-Food Canada 1996). De plus, près de 14 millions de poules de réforme ont été importées des États-Unis pour transformation dans des usines canadiennes en 1995 (Agriculture and Agri-Food Canada 1996), et 18 millions en 1996 (Bell 1997). Aux États-Unis, près de 90 millions de poules en fin de ponte ont été transformées en produits alimentaires et 45 millions d'autres ont été éliminées d'autres façons, le plus souvent envoyées à la fonte. Un petit nombre a été transformé en compost ou tout simplement envoyé dans un site d'enfouissement. La demande pour les poules de réforme dépend de la disponibilité des poules de réforme de type "poulets à griller" et des poulets à griller commerciaux et de la demande locale et internationale pour les produits alimentaires provenant de la transformation des volailles. Les fluctuations du marché déterminent le nombre de poules qui seront transformées ou envoyées à la fonte.

OSTÉOPOROSE

La calcification osseuse est déterminée par l'équilibre dynamique qui existe entre la calcification des os (minéralisation) et la captation du calcium osseux dans le sang (résorption). Les oiseaux emmagasinent le calcium nécessaire à la formation de la coquille dans la moelle osseuse. Chez les poules, l'ostéoporose (faible densité osseuse) se manifeste lorsqu'une quantité insuffisante de calcium est emmagasinée dans la moelle osseuse pour supporter la formation de coquille. Le calcium supplémentaire nécessaire à la formation de la coquille est donc obtenu par la décomposition des tissus osseux structuraux. Le taux de calcium perdu dans les os porteurs est alors plus élevé que le taux de calcium remplacé (Whitehead et Wilson 1992). Toutes les pondeuses à forte production ont tendance à souffrir d'ostéoporose en raison de la forte demande en calcium requise par la formation de la coquille. Cette condition est cependant plus sévère chez les pondeuses en cages que chez celles qui sont maintenues dans des systèmes favorisant la stabulation libre. Auparavant, l'ostéoporose sévère (fatigue de la pondeuse en cage) se traduisait par une perte d'oiseaux durant le cycle de ponte (Riddell 1981). Présentement, l'ostéoporose est moins grave. Les poules peuvent avoir des os fragiles, mais la paralysie et la mort sont plutôt rares durant le cycle de ponte (Riddell 1991). Maintenant, on craint que les poules souffrant d'ostéoporose et dont les os sont fragiles soient susceptibles de subir des fractures lorsqu'on les sort de leur cage, en fin de ponte.

DOULEUR ENGENDRÉE PAR LES FRACTURES OSSEUSES

Chez les poules, les fractures constituent une préoccupation en matière de bien-être car elles sont généralement douloureuses. Le système nerveux des oiseaux est formé de nocicepteurs qui répondent aux tissus endommagés et aux inflammations (Gentle 1996). Chez l'homme, la stimulation des nocicepteurs est associée à la douleur, ce qui suggère par analogie que les oiseaux ressentent aussi de la douleur lorsque leurs nocicepteurs sont stimulés. On croit que la douleur est adaptative et qu'elle permet aux oiseaux de reconnaître les situations dangereuses. La nature désagréable de la douleur peut aider les oiseaux à se souvenir des situations pouvant entraîner des blessures et à les éviter par la suite.

La douleur causée par les fractures n'a pas été étudiée systématiquement chez les volailles. Cependant, les effets de la douleur à la suite du débécage et chez les oiseaux arthritiques sont connus. Il est difficile de déceler la douleur chez les oiseaux car ceux-ci n'ont pas d'expressions faciales ou physionomiques, ni de vocalisations spécifiques pouvant être utilisées comme signes de douleur. Les évidences comportementales de la douleur sont une réduction de la prise alimentaire, de l'abreuvement, du toilettage et d'autres activités impliquant l'utilisation du bec à la suite du débécage, ainsi que le fait de se tenir assis, sur une patte, de boiter ou de refuser de se déplacer chez les oiseaux souffrant d'arthrite unilatérale (Duncan *et al.* 1989; Gentle *et al.* 1990; Gentle et Corr 1995). Des évidences suggèrent que l'exposition à un nouvel environnement supprime la douleur, sans doute en détournant l'attention de l'oiseau (Gentle et Corr 1995; Gentle 1996). Il n'est pas connu, à ce jour, si cet effet se produit lorsque les poules de réforme sont retirées de leurs cages et exposées à un nouvel environnement.

EFFETS DE L'ALIMENTATION SUR LA SOLIDITÉ DES OS

Chez les pondeuses, la demande en calcium nécessaire à la formation de la coquille est forte. Chaque oeuf requiert de 2,0 à 2,2 g de calcium, ce qui représente de 10 à 15 % de tout le calcium d'une poule. Lorsqu'on maintient une production d'oeufs élevée, une carence calcique dans l'alimentation contribue à l'accélération de la perte de calcium provenant des os (Riddell 1981; Roland et Rao 1992). Il est donc important que l'alimentation contienne suffisamment de calcium pour maintenir la densité et la solidité des os (Frost et Roland 1991; Roland *et al.* 1996). En plus du calcium, il est également important que l'alimentation contienne une quantité adéquate de phosphore pour maintenir la solidité des os (Roland et Rao 1992). Le phosphore alimentaire est aussi un élément très important au maintien de la densité osseuse (Frost et Roland 1991; Roland et Rao 1992).

Une réduction de la consommation de nourriture peut survenir par temps chaud. Elle peut aussi survenir lorsque l'oiseau a de la difficulté à accéder à la mangeoire ou à consommer la nourriture. Une réduction de la prise alimentaire se traduit par une réduction de l'apport en calcium et en phosphore et donc par une diminution de la densité osseuse, à moins que les concentrations contenues dans l'alimentation de ces animaux ne soient augmentées pour compenser la diminution de cette prise alimentaire. Les jeunes poules sont plus en mesure de maintenir un équilibre calcique que les poules plus âgées (Clunies *et al.* 1993; Elaroussi *et al.* 1994). Cependant, lorsque les poules plus âgées muent, leur capacité à utiliser le calcium alimentaire s'améliore (Al-Batshan *et al.* 1994). Il semble que le phénomène de l'ostéoporose puisse être renversé lorsque la poule cesse de produire (Whitehead et Wilson 1992).

EFFETS DU JEÛNE EN FIN DE PONTE SUR LA SOLIDITÉ DES OS

Lorsque les poules de réforme n'ont plus beaucoup de valeur, certains producteurs d'oeufs américains essaient de réduire les coûts reliés à l'élimination de leurs troupeaux de volailles en faisant jeûner leurs poules jusqu'à quatre jours avant l'abattage. Bien peu de choses ont été publiées sur les effets qu'ont des jeûnes modérés sur le bien-être des poules. Webster (1995) a observé que les pondeuses étaient plus alertes durant un jeûne de quatre jours, mais il a été incapable de déterminer si les poules avaient souffert ou si elles avaient été meurtries par cette expérience. On peut supposer que la solidité des os diminue car les poules continuent à pondre, quoiqu'à un rythme plus lent, durant les premières journées d'un jeûne. La solidité des os de poulettes ayant une alimentation pauvre en calcium était réduite après seulement sept jours (Roland et Rao 1992).

La réduction de la solidité osseuse engendrée par un court jeûne n'a pas beaucoup d'effet sur la poule lorsque celle-ci demeure paisiblement dans sa cage, mais le risque de fractures augmente lorsqu'on attrape la poule et qu'on la retire de sa cage. Savage (1991) a observé, chez les pondeuses commerciales, une augmentation substantielle du nombre de fractures suite à des manipulations subies après un jeûne de deux jours. Pour leur part, les transformateurs préfèrent que les poules soient nourries jusqu'au transport afin de réduire les problèmes engendrés par les fractures; il y a bien sûr les préoccupations relatives au bien-être, mais n'oublions pas que les fragments osseux peuvent aussi contaminer la viande. Au Canada, le Code de pratiques pour les volailles recommande de ne pas faire jeûner les poules pendant plus de 48 heures durant la période de ponte sauf durant une mue contrôlée (Agriculture Canada 1989).

EFFETS DU LOGEMENT SUR LA SOLIDITÉ DES OS

Il semble impossible de prévenir entièrement l'ostéoporose au moyen de manipulations alimentaires (Whitehead 1994). Bien que la production d'oeufs soit un facteur contribuant à l'ostéoporose chez toutes les poules, les pondeuses en cages semblent en être plus affectées que les oiseaux en stabulation libre. Les os ont tendance à devenir plus fragiles lorsqu'ils sont immobilisés, alors que le fait de supporter un poids et de fournir un effort mécanique les renforce. L'exercice contribue aussi à ralentir la perte calcique des os. Comme les poules en cages ont un niveau d'activité réduit, leurs os sont généralement plus fragiles que ceux des poules élevées de manière différente (Fleming *et al.* 1994; van Niekerk et Reuvekamp 1994).

Les effets de l'exercice ne s'appliquent qu'aux os porteurs (Lanyon 1992). Ainsi, les poules en stabulation libre dans des poulaillers à plusieurs niveaux, où elles peuvent marcher, mais pas voler, ont les os des pattes solides, mais par contre les os de leurs ailes sont fragiles (Knowles et Broom 1990). Dans des cages munies d'un perchoir bas, l'os tarso-métatarsien de la partie inférieure de la patte subit une pression accrue, ce qui augmente son volume, mais pas celui des autres os situés plus haut dans la patte (Hughes *et al.* 1993). Dans le cas des poules en cages, lorsqu'on augmente la densité de l'hébergement en plaçant quatre poules par cage plutôt que trois, on peut observer une diminution de la solidité des os des pattes (Tauson et Abrahamsson 1994), possiblement due à la réduction de la mobilité. Le fait que les poules en cages ayant été élevées en stabulation libre aient des os plus faibles que les poules élevées en cages à la fin de la période de ponte peut être lié à l'activité réduite des poules élevées en stabulation libre lorsqu'elles sont transférées dans des cages (Gregory et Wilkins 1992).

Bien que les poules élevées en stabulation libre aient généralement des os plus solides que celles qui sont élevées en cages, elles sont néanmoins plus susceptibles de subir des fractures durant le cycle de ponte (Gregory *et al.* 1990). Aussi longtemps que les poules demeurent paisiblement dans leurs cages, elles ne sont pas exposées à des situations qui pourraient causer un stress mécanique excessif sur leurs os. Lorsqu'elles sont en stabulation libre, les poules sautent ou volent pour atteindre les ressources qui sont situées aux différents niveaux, comme les nichoirs, les perchoirs, les litières, la nourriture et l'eau. Les atterrissages en catastrophe, qui peuvent survenir lorsque la distance entre les perchoirs, les étages et les nichoirs est trop grande augmentent le risque de fractures du bréchet, fréquentes chez ces oiseaux (Broom 1990; Gregory et Wilkins 1992). Des fractures peuvent aussi se produire lorsque les oiseaux entrent en collision avec des pièces d'équipement ou d'autres oiseaux suite à une alerte subite. L'examen de poules après capture, en fin de ponte, a montré que les poules en cages étaient plus susceptibles de souffrir de fractures fraîches alors que les poules maintenues en stabulation libre présentaient des fractures guéries ou partiellement guéries (Gregory *et al.* 1990). Ces observations soulèvent des questions quant à l'ampleur et à la durée de la douleur que les poules subissent durant le processus de guérison des fractures qui se produisent pendant le cycle de ponte.

PRISE ET CHARGEMENT EN VUE DU TRANSPORT

À la fin de la période de ponte, une équipe de ramasseurs d'animaux engagés spécialement pour l'occasion sort à la main les poules de leurs cages. Habituellement, les ramasseurs prennent les poules par une seule patte pour les sortir de la cage bien que parfois ils les saisissent aussi par une aile ou par le cou. Au Canada, la méthode la plus utilisée par les ramasseurs pour sortir les poules du poulailler est la suivante : ils les prennent par une patte, la tête en bas, de cinq à sept poules à la fois et les mettent dans des cageots situés sur une remorque. Ces cageots possèdent généralement des portes latérales servant au chargement des poules. Certaines entreprises font présentement l'essai d'un système modulaire de cageots en plastique munis de tiroirs que l'on ouvre pour charger les poules et que l'on referme aussitôt pour les empêcher de s'envoler. À l'origine, le système avait été conçu pour le transport des poulets à griller, les modules étant transportés du poulailler à la remorque sur des chariots élévateurs à fourche. Souvent, les allées situées à l'intérieur des poulaillers de ponte ne sont pas assez larges pour permettre le passage d'un chariot élévateur, les modules demeurent donc sur le camion durant le chargement et on utilise des rampes amovibles pour les transporter jusque-là.

Aux États-Unis, le ramassage manuel est très rare car les poulaillers de ponte sont beaucoup plus grands; ils

peuvent accueillir jusqu'à 130 000 poules. Certaines équipes de ramassage utilisent des chariots à poulets. Les portes pliantes sont ouvertes afin que l'on puisse placer les poules à l'intérieur des compartiments du chariot. Les chariots sont poussés le long des rangées de cages afin d'accélérer le transfert des poules de leurs cages aux chariots. Lorsqu'ils sont pleins (ils contiennent environ 210 poules), on les amène directement sur la remorque, aucune autre manipulation des poules n'est requise. On utilise aussi des chariots suspendus. Un chariot suspendu typique est constitué d'un cadre métallique vertical auquel six paires de barres métalliques rigides (crochets) de 30 cm sont attachées horizontalement de chaque côté du chariot, sur deux niveaux. Le chariot est poussé à l'intérieur du poulailler jusqu'à l'endroit où les poules sont retirées de leurs cages. Les poules sont suspendues aux crochets par une patte; on peut accrocher 144 poules par chariot. Après avoir sorti le chariot du poulailler, on retire les poules des crochets, deux ou trois à la fois, et on les place dans les cageots sur les camions. Au Canada, les chariots à poulet et les chariots suspendus ne sont utilisés qu'occasionnellement.

QUESTIONS DE BIEN-ÊTRE RELATIVES À LA PRISE ET AU CHARGEMENT DES POULES

Les battements d'ailes, les heurts de surfaces dures, que ce soit à l'intérieur ou à l'extérieur de la cage, et le fait de se débattre lors des manipulations constituent des occasions de blessures, de luxations articulaires et de fractures (Gregory *et al.* 1994). La prise semble être la principale cause de blessure précédant l'arrivée des poules à l'usine de transformation; dans une étude britannique, on rapporte qu'en moyenne 24 % des poules (écart variant de 13 % à 41 %) subissent une fracture lorsqu'on les sort du poulailler (Gregory et Wilkins 1989).

On peut considérablement réduire l'incidence de fractures au cours de la prise en prenant certaines précautions durant les manipulations (Gregory et Wilkins 1989). Cependant, certaines poules ont les os tellement fragiles que l'os tarso-métatarsien peut se casser même lorsqu'on les attrape normalement (Webster, observations personnelles). Le fait de prendre les poules par les deux pattes plutôt que par une seule contribue grandement à réduire le nombre de fractures (Gregory *et al.* 1992, 1993). La réduction de l'intensité lumineuse dans le poulailler contribue à atténuer le comportement de fuite, ce qui diminue les risques de blessures au moment de la prise (Gregory *et al.* 1993). Les poulets à griller ayant accès à des perchoirs ont moins tendance à battre des ailes lorsqu'ils sont manipulés (Newberry et Blair 1993). On ignore toutefois si le fait de mettre les poulets en présence de perchoirs contribuerait à atténuer les comportements de fuite chez les poules adultes. La conception de la cage a aussi une incidence sur le risque de fractures. Au moment de la prise, il ne devrait pas y avoir d'obstacles dans la cage et les portes devraient être assez grandes pour permettre le retrait sans entrave des poules.

Les ramasseurs doivent généralement travailler rapidement et utiliser des gestes rapides et brusques pour retirer les poules de leurs cages. Jusqu'à un certain point, cette approche peut prévenir les blessures car les poules sont attrapées et retirées de leur cage si rapidement qu'elles n'ont pas le temps d'essayer de s'échapper. Cette technique requiert dextérité, agilité, patience et souci à l'endroit des animaux, des caractéristiques qui peuvent devenir rares après quelques heures de ramassage. Les ramasseurs ne réalisent peut-être pas que leurs manipulations peuvent causer des fractures à certains endroits du squelette où les blessures ne sont pas évidentes. Par exemple, les fractures du bréchet et des os de la hanche sont parmi les plus fréquentes; elles sont apparemment attribuables à l'impact que subissent les poules lorsqu'elles sont retirées de leurs cages par derrière (Gregory et Wilkins 1992). Des coups aux ailes peuvent casser le radius sans que cela ne paraisse car le cubitus continue à soutenir l'aile.

Il y a moins de blessures quand les poules sont transférées de leurs cages à un cageot que lorsqu'on les sort manuellement du poulailler, en groupes (Alvey *et al.* 1992). Les résultats devraient être semblables lorsqu'on utilise des chariots à poulets; toutefois, la conception des portes des compartiments et le nombre de poules placées dans chacun d'eux peuvent avoir une incidence. Par contre, l'utilisation de chariots suspendus semble augmenter les risques de blessures. Si le jarret est pris trop en serre sur le crochet d'un chariot suspendu, des écorchures peuvent survenir. Il peut y avoir fracture de l'os tarso-métatarsien lorsqu'on retire la patte du crochet (Webster, observations personnelles); toutefois l'incidence de ce genre de blessures n'a pas été mesurée. Les poules qui sont manipulées par groupes

peuvent aussi subir des blessures, surtout lorsqu'elles traversent les ouvertures, au moment où elles sont placées dans les chariots de transport. Les os des ailes sont particulièrement susceptible aux fractures durant de telles manipulations (van Niekerk et Reuvekamp 1994). Par contre, les poules sont placées une par une dans les chariots à poulets. On n'a cependant pas évalué les risques de blessures reliés aux différentes procédures.

Les poules sortent parfois de l'emprise du ramasseur ou tombent d'un panier suspendu. Lorsqu'une équipe est consciencieuse, les évasions sont rares et, s'il y en a, les poules sont rapidement reprises. Les équipes plus négligentes peuvent toutefois laisser s'échapper un nombre important de poules. Les poules qui fuient peuvent rester blotties les unes contre les autres le long des murs extérieurs du poulailler jusqu'à ce que la prise soit terminée à l'intérieur et qu'on décide de les ramasser (Webster, observations personnelles). Dans les grands poulaillers des États-Unis, le ramassage peut prendre jusqu'à trois jours. Durant cette période, les poules demeurées à l'extérieur font face à un environnement qui leur est inconnu et à des conditions climatiques qui peuvent être extrêmes. Elles peuvent manquer de nourriture et d'eau et sont une proie facile pour les prédateurs. Les producteurs doivent surveiller les équipes de ramassage afin d'éviter ce problème.

TRANSPORT

À cause de la faible valeur économique des pondeuses comparativement à celle des poulets à griller et des dindes, peu de transformateurs de volailles sont prêts à accepter les poules de réforme. C'est la raison pour laquelle les poules de réforme du Canada et des États-Unis doivent souvent parcourir de plus grandes distances que les autres types de volailles pour être abattues. Les distances normalement parcourues se situent entre 80 à 800 km. À certaines époques, la valeur des poules de réforme justifiait, d'un point de vue économique, un transport pouvant aller jusqu'à 2400 km. Cette dernière distance est toutefois inhabituelle, car dans l'industrie de la transformation, on réalise que la qualité d'un oiseau amené à une usine de transformation est inversement proportionnelle à la distance qu'il doit parcourir.

S'il n'y a pas de retards, les poules peuvent parcourir de 500 à 800 km sur une période allant de six à dix heures. Il faut aussi ajouter le temps requis pour charger la remorque (deux à quatre heures) et le temps nécessaire pour la décharger lorsque le camion arrive à l'usine de transformation. Selon un sondage récent effectué auprès d'usines de transformation de l'Ontario et du Québec, le temps moyen de manutention, du chargement à la ferme jusqu'au déchargement à l'usine était de 16 heures pour les poules importées, 18 heures pour les poules transportées localement et 26 heures pour les poules transportées d'une province à l'autre. Les taux de mortalité à l'arrivée (deaths on arrival : DOA) étaient de 2,0 %, 1,7 % et 4,0 % et les taux de condamnation étaient de 9,2 %, 4,1 % et 5,4 %, respectivement (Canadian Food Inspection Agency 1997, communication personnelle). On a noté que le taux de DOA augmentait de 0,7 % à 2,3 %, et que le taux de condamnation augmentait de 6,5 % à 9,9 % lorsque le temps entre le chargement et le déchargement passaient de moins de 12 heures à plus de 24 heures. Au cours des neuf premiers mois de 1996, en moyenne 1,9 % des poules de réforme ont été déclarées DOA dans les usines de transformation canadiennes, les pourcentages les plus élevés de DOA étant observés durant les mois d'hiver (Canadian Food Inspection Agency 1997, communication personnelle). À partir du moment où elles sont retirées du poulailler, les poules n'ont accès à aucune nourriture ou eau. Selon le Code canadien de pratiques recommandées, les volailles ne devraient pas être en transit sans nourriture et sans eau pendant plus de 36 heures (Agriculture Canada 1989).

QUESTIONS DE BIEN-ÊTRE DURANT LE TRANSPORT

Le transport crée de nouvelles préoccupations en matière de bien-être pour les poules blessées. Au cours d'une étude, on a observé que les poules qui mouraient dans les cages de transport présentaient souvent une fracture fraîche (van Niekerk et Reuvekamp 1994). Dans les véhicules commerciaux normalement utilisés pour le transport des volailles, les vibrations peuvent causer des mouvements sur le foyer de fracture, ce qui risque d'aggraver les blessures et d'augmenter la douleur (Randall 1994). Les vibrations peuvent aussi engendrer des mouvements des muscles squelettiques pour maintenir une position stable (Scott 1994). Un tel mouvement musculaire peut contribuer à l'aggravation des blessures près des os fracturés. De plus, dans les cages de transport, les

oiseaux blessés se trouvent dans l'impossibilité d'éviter les autres oiseaux qui pourraient les bousculer ou carrément marcher sur leurs blessures.

Le manque d'eau durant les longs voyages peut s'avérer grave. Avec de l'eau, les poules peuvent généralement survivre pendant plusieurs jours. Toutefois, sur la plupart des distances à parcourir, l'absence d'eau et de nourriture ne devrait pas menacer la survie des poules à moins que le jeûne n'ait commencé dans le poulailler bien avant qu'elles ne soient ramassées ou que les poules n'aient à affronter des conditions environnementales extrêmes durant leur transport. La surchauffe au centre du chargement durant les périodes chaudes et un trop grand refroidissement pour les poules situées près de parois extérieures durant l'hiver, particulièrement lorsque le camion circule, sont les deux principales préoccupations. En Amérique du Nord, mis à part l'augmention de la densité des poules dans les cages durant les périodes froides pour conserver la chaleur et la réduire en période de chaleur pour qu'elle se dissipe, aucun effort particulier n'est fait pour corriger les conditions thermiques qui sévissent dans les remorques. On utilise parfois des bâches pour recouvrir les côtés de la remorque lorsqu'on fait face à des conditions hivernales extrêmes.

USINES DE TRANSFORMATION

Les entreprises de transformation situées dans des régions plus chaudes sont généralement munies de chambres de refroidissement (abris isolés munis de ventilateurs et de vaporisateurs) pour accueillir et refroidir les poules qui ne peuvent pas être déchargées dès leur arrivée. En période chaude, si aucun abri n'est libre, les camions peuvent avoir à continuer à circuler jusqu'à ce que les poules puissent être déchargées. Il arrive parfois que le déchargement des poules de réforme soit retardé considérablement pendant que des chargements de poulets à griller, ayant une plus grande valeur économique, sont transformés. Un sondage réalisé sur cinq chargements de poules, dont une partie du chargement a été déchargée à l'arrivée à l'usine et le reste le jour suivant, a montré que le délai dans le temps de déchargement a fait tripler le taux de mortalité de 1,7 % à 5,3 % (Agence canadienne d'inspection des aliments 1997, communication personnelle).

Dans le cas des poulets à griller, il est fréquent que les modules contenant les oiseaux soient transportés mécaniquement de la remorque à des convoyeurs à courroie où les oiseaux sont retirés pour ensuite être accrochés à des étriers. Comme les pondeuses sont plus mobiles que les poulets à griller, elles sont généralement retirées à la main de leurs cageots de transport et accrochées directement aux étriers. Après leur passage dans un "étourdisseur" électrique, juste avant l'abattage, elles sont inanimées.

Il existe un risque additionnel de fractures lorsque les poules sont retirées de leurs cageots de transport et accrochées aux étriers. Selon des données recueillies au Royaume-Uni, un autre 5 % des poules subiraient des fractures à cette étape (Gregory et Wilkins 1989). Gregory *et al.* (1994) rapportent que 21 % des poules Leghorn blanches examinées après avoir été retirées des crochets de la ligne d'abattage, juste avant d'être étourdies, présentaient au moins une fracture. Nous ne connaissons aucune étude similaire sur les poules de réforme du Canada ou des États-Unis. Les oiseaux ont tendance à battre des ailes lorsqu'ils sont suspendus aux étriers, toutefois ce battement d'ailes cesse généralement après 20 secondes à moins que les oiseaux ne soient soumis à de brusques changements d'intensité lumineuse, à des mouvements erratiques de la ligne d'abattage ou à une perte de contact visuel avec les autres oiseaux (ex. : lorsque la ligne tourne un coin) (Gregory et Bell 1987). La douleur causée par des blessures subies à cette étape ne dure pas longtemps car les oiseaux passent généralement dans l' "étourdisseur" moins d'une minute après avoir été accrochés aux étriers (Gregory et Bell 1987). On s'inquiète toutefois de l'efficacité des "étourdisseurs" électriques (Duncan 1997). L'équipement doit être vérifié de près afin de s'assurer que les poules soient inanimées avant d'être exsanguinées et mortes avant d'être plongées dans la cuve d'échaudage.

ABATTAGE SUR PLACE

Il y a près de deux ans, aux États-Unis, la demande pour les poules de réforme a baissé à un point tel que dans certaines régions les poules sont devenues des handicaps plutôt que des atouts, ce qui a créé une crise dans l'industrie avicole. Les producteurs ont dû trouver des solutions de rechange lorsqu'ils se sont rendus compte que les transformateurs ne voulaient plus acheter leurs poules de réforme. Les producteurs ont donc commencé à abattre les poules sur place et à envoyer les carcasses dans des usines d'équarrissage

ou dans des sites d'enfouissement ou à les transformer en compost. Peu de temps après le début du problème de marketing relié aux poules de réforme, certaines d'entre elles ont été asphyxiées par les fumées d'échappement de moteurs diesel dans des remorques couvertes. Une situation similaire s'est produite à Terre-Neuve, où on a essayé de tuer un troupeau de poules en cages en scellant le poulailler et en injectant dans la bâtisse des fumées d'échappement de moteurs (K. van Dyjk, ministère de l'agriculture de Terre-Neuve, communication personnelle). Dans de telles situations, les poules meurent lentement d'étouffement, d'épuisement par la chaleur ou des effets cumulés des faibles concentrations d'oxyde de carbone. À notre connaissance, ces méthodes ne sont plus utilisées.

LE SYSTÈME MAK ("MODIFIED ATMOSPHERE KILLING")

Grâce à une subvention de la "U.S. Poultry et Egg Association" , les spécialistes de la volaille à l'Université de Georgie ont développé un système d'abattage en atmosphère modifiée (MAK) qui utilise du dioxyde de carbone (CO_2) pour l'euthanasie sur place des poules de réforme (Webster *et al.* 1996a). Ce système nécessite l'utilisation de chariots fermés suffisamment étanches pour que le CO_2 puisse y être maintenu à des concentrations précises. Les chariots sont amenés dans le poulailler et les poules y sont placées dès qu'on les sort de leurs cages. À pleine capacité, ils contiennent de 200 à 250 poules. Un cylindre de CO_2 installé sur le dessus du chariot permet des injections répétées de gaz dans celui-ci durant le processus de chargement de sorte que l'atmosphère contenue à l'intérieur du chariot demeure constante et qu'elle "assomme" les poules rapidement. Après le chargement d'un chariot (le chargement prend de cinq à huit minutes), le CO_2 est injecté une dernière fois, au moment de sortir le chariot du poulailler. Un chariot peut demeurer quelques minutes sur le quai de chargement pour s'assurer que toutes les poules sont mortes. Il y a, sur toute la longueur d'un côté du chariot, une porte de déchargement qui, lorsqu'on la soulève, ouvre le côté en entier. À l'intérieur, un plancher incliné permet aux carcasses de glisser facilement à l'extérieur du chariot. Un convoyeur les amène ensuite dans une remorque qui les conduira à une usine d'équarrissage. Dix personnes équipées de huit chariots MAK peuvent achever par euthanasie près de 30 000 poules en huit heures. Aux États-Unis, le système MAK est maintenant utilisé de façon commerciale. En Alberta, on teste présentement un autre type de chariot au CO_2, la chambre à atmosphère modifiée ("modified atmosphere chamber" ou MAC) (Feddes et Zuidhof 1997).

Lorsqu'utilisés correctement, les systèmes au CO_2 constituent des moyens moins cruels que les méthodes traditionnelles de se débarrasser des poules de réforme. À part les traumas reliés au ramassage, les poules n'ont pas à subir le stress associé au transport vers une usine de transformation. On les "assomme" plutôt et elles meurent à peine quelques minutes après avoir été retirées de leurs cages. Il serait difficile de réduire la durée de la douleur associée à la capture, surtout qu'on croit que le CO_2 a des effets anesthésiants lorsqu'il est inhalé (Andrews *et al.* 1993). L'Association américaine des médecins vétérinaires (AVMA) accepte l'utilisation du CO_2 comme moyen d'euthanasie des volailles (Andrews *et al.* 1993).

De tels systèmes doivent être mis en place correctement si l'on veut éviter qu'ils ne soient cruels. Il faut d'abord s'assurer que les poules qui sont dans le chariot sont inanimées avant de placer d'autres poules par-dessus elles. Les poulets prennent de 20 à 30 secondes à devenir inanimés lorsqu'ils sont dans une atmosphère contenant des concentrations d'au moins 45 % de CO_2, et des concentrations de CO_2 de 20 % à 30 % suffisent au maintien de cet état (Raj et Gregory 1990a; Raj *et al.* 1990; Poole et Fletcher 1995). Il faut pouvoir atteindre une concentration de CO_2 de 45 % dans le chariot pour réussir à "assommer" rapidement les poules. Le chariot doit être conçu de façon à ce qu'il s'écoule au moins 30 secondes entre chaque groupe de poules qui y sont placées. Le plancher incliné doit être conçu de sorte que les premières poules à être placées dans le chariot ne s'entassent pas dans le bas et qu'elles ne soient pas recouvertes avant d'être "assommées". Cette exigence fait en sorte qu'il est impossible de placer la porte de déchargement sur l'un des côtés étroits du chariot.

Il ne faut pas que les poules "assommées" puissent reprendre connaissance dans le chariot. À chaque fois qu'une poule est placée à l'intérieur du chariot, l'air entre et du CO_2 s'échappe; pour maintenir une concentration appropriée de CO_2 à l'intérieur de celui-ci, il faut donc pouvoir y injecter du CO_2 au besoin. Pour ce faire, on utilise une bonbonne montée sur le dessus du chariot (Webster *et al.* 1996b). Sur les

chariots MAK, les portes de chargement transparentes permettent au préposé de vérifier si les poules qui sont à l'intérieur sont bien "assommées" et d'ajouter du CO_2 au besoin. À l'intérieur, le chariot doit être muni d'un système de distribution du gaz pour que le CO_2 soit réparti également dans le chariot lorsqu'il y est injecté.

À fortes concentrations, le CO_2 peut être aversif (Raj *et al.* 1992a, b; Raj et Gregory 1993). Durant le chargement du chariot MAK, les concentrations de CO_2 sont modérées. Par exemple, un chariot MAK chargé en sept minutes contient du CO_2 dont la concentration se situe entre 20 % et 50 % lorsque le gaz est injecté aux deux minutes (Webster *et al.* 1996b). Comme la poule perd connaissance presqu'immédiatement après qu'elle soit plongée dans l'atmosphère modifiée, la durée d'une possible aversion est très courte.

Les volailles ne montrent pas d'aversion à l'argon à 90 % ni à un mélange de CO_2 à 30 % et d'argon à 60 % (avec 3 % d'oxygène résiduel). Au Royaume-Uni, ces mélanges gazeux sont approuvés pour l'abattage sans cruauté des volailles et le mélange CO_2-argon est utilisé de façon commerciale dans des tunnels spécialement construits, dans des usines de transformation (Duncan 1997). Cette méthode n'est efficace que si l'on peut maintenir la concentration d'oxygène à 5 % ou moins (Raj et Gregory 1990b; Raj *et al.* 1992c). Il est plutôt difficile de maintenir de telles concentrations dans un chariot MAK.

AUTRES MÉTHODES

Au Canada, les petits producteurs avicoles achèvent parfois leurs poules en leur faisant une luxation complète du rachis cervical au sortir de la cage. Les carcasses peuvent ensuite être transformées en compost ou envoyées dans une ferme locale d'élevage de visons ou dans un site d'enfouissement. La luxation du rachis cervical, méthode d'euthanasie acceptable lorsque pratiquée par des travailleurs qualifiés (Canadian Council on Animal Care 1993), n'est pas une méthode pratique à grande échelle à cause de l'effort physique qu'elle requiert.

Une entreprise de Saskatchewan travaille actuellement à mettre au point un système d'élimination des poules sur place qui utiliserait un broyeur à grande vitesse. Le produit pourrait ensuite être envoyé à la fonte. Cette méthode, bien qu'inesthétique, peut être considérée sans cruauté si le broyeur "avale" l'oiseau dans son entier instantanément ou s'il détruit le tissu cérébral avant le reste du corps. Le Code de pratiques recommandées pour les volailles reconnaît que le déchiquetage instantané est une façon acceptable d'éliminer les rebuts de couvoir (Agriculture Canada 1989).

En Alberta, on teste présentement un système d'électrocution, en collaboration avec la Société pour la Protection contre la Cruauté aux Animaux de l'Alberta. Les poules sont placées dans un baril muni de deux groupes de dents de métal bien aiguisées, tournant dans des directions opposées comme un engrenage. Un générateur diesel est utilisé pour envoyer une décharge de 600 V dans un des groupes de dents. L'autre groupe sert de prise de terre. Les dents traversent les plumes et viennent en contact avec la peau, tuant l'oiseau instantanément. En une seconde, les oiseaux morts passent du baril à un convoyeur à courroie qui apporte les carcasses jusqu'à une remorque qui servira à leur transport jusqu'à une usine d'équarrissage. La conception de l'équipement est importante, il faut bien placer les dents pour éviter l'effet isolant des plumes et assurer une mort rapide (M. Zuidhof, communication personnelle).

Le fait que l'équipement soit situé à l'extérieur du poulailler constitue le principal inconvénient des méthodes de broyage et d'électrocution lorsqu'on les compare aux chariots de CO_2, car on doit sortir les poules du poulailler. Une entreprise canadienne étudie présentement la possibilité de sortir les poules du poulailler au moyen de tuyaux à air. Cette méthode soulève des questions quant au temps qu'une poule passerait dans le tuyau et sur les risques de blessures et d'obstructions qui pourraient y survenir. Une autre possibilité pourrait être examinée : déplacer les poules sur des convoyeurs couverts. Il faudrait cependant faire une évaluation de l'impact de cette méthode sur le bien-être.

L'industrie avicole canadienne est fortement intéressée par le développement de méthodes d'abattage sur place qui contribueraient à éliminer les problèmes que rencontrent les producteurs durant le transport des poules jusqu'aux usines de transformation. À Regina, un transformateur de poules de réforme prévoit bientôt convertir toutes ses opérations pour ne faire que de l'abattage sur place et de l'équarrissage de poules. Au fur et à mesure qu'elles apparaîtront, il faudra comparer les nouvelles

technologies d'abattage sur place afin de s'assurer que seuls les systèmes les moins cruels soient adoptés à grande échelle.

RECOMMANDATIONS DE SUJETS DE RECHERCHE

Après avoir examiné les différentes questions, nous croyons que des recherches et du développement devraient être effectués dans les domaines suivants :

- Le développement et l'évaluation des techniques d'abattage sur place des poules afin de s'assurer qu'elles aient une mort rapide et sans douleur et que ces techniques soient acceptables pour le public et l'industrie. Des normes devraient être établies pour déterminer l'intervalle de temps maximum acceptable entre le moment d'une blessure et celui de l'euthanasie et entre le début du processus d'euthanasie et la perte de connaissance. Le développement de débouchés pour les produits provenant de la fonte des volailles pourrait servir d'incitatif économique à l'abattage sur place des poules.

- L'évaluation de la prédominance et de la sévérité de l'ostéoporose dans les systèmes de production commerciale, la clarification des facteurs de risques reliés au développement de l'ostéoporose chez les poules, tels que le rationnement alimentaire et le jeûne en fin de ponte, et l'élaboration de méthodes visant à améliorer la solidité des os. Ces méthodes pourraient inclure l'ajout de calcium et de phosphore par étape dans l'alimentation, la mue et l'augmentation du poids appliqué sur les os au moyen d'exercices ou par d'autres méthodes. Par exemple, la solidité des os des poules en cages pourrait-elle être améliorée si les cages se balançaient doucement comme les branches d'un arbre dans le vent?

- La poursuite du dévelopment de méthodes d'évaluation et de contrôle de la douleur chez les volailles, l'identification des facteurs de risques reliés aux blessures auxquelles font face les poules de réforme durant les différentes étapes de la régie et la conception de cages d'habitation et de cageots de transport, l'élaboration de méthodes de manipulation et le développement d'équipement visant à diminuer les risques de blessures.

- La conception, pour les poules qui ne pourraient pas être abattues sur place, de véhicules de transport qui les protégeraient du froid et des chaleurs extrêmes, les maintiendraient au sec et diminueraient les sources de vibrations.

- L'élaboration de programmes de formation s'adressant aux producteurs, aux ramasseurs, aux camionneurs et aux transformateurs qui leur permettraient de reconnaître les symptômes de blessures chez les poules, les renseigneraient sur les sources possibles de blessures et leur enseigneraient les méthodes appropriées de manipulation les poules. Un programme de formation pourrait être établi à partir de normes approuvées par l'industrie et pourrait inclure le ramassage par les deux pattes, la réduction de l'intensité lumineuse durant le ramassage et le chargement, l'euthanasie immédiate de tout oiseau blessé avant d'être transporté et la détermination d'une période maximum de transport et d'attente à l'usine de transformation.

- L'évaluation de programmes de subventions visant à améliorer le bien-être des poules de réforme à toutes les étapes de leur régie. L'élaboration d'un plan intégré nécessitera la collaboration des intervenants des différents secteurs de l'industrie et il faudra que les responsabilités soient clairement établies pour savoir qui est responsable du bien-être des poules de réforme à chacune des étapes, du début du ramassage jusqu'à leur mort.

RÉFÉRENCES

Agriculture Canada. 1989. Recommended Code of Practice for the Care and Handling of Poultry from Hatchery to Processing Plant. Publication 1757, Agriculture Canada, Ottawa.

Agriculture and Agri-Food Canada. 1996. Poultry Market Review 1995. Animal Industry Division, Agriculture and Agri-Food Canada, Ottawa.

Al-Batshan, H.A., Scheideler, E., Black, B.L., Garlich, J.D. and Anderson, K.E. 1994. Duodenal calcium uptake, femur ash, and eggshell quality decline with age and increase following molt. Poultry Sci. 73: 1590-1596.

Alvey, D.M., Tucker, S.A., Gregory, N.G. and Wilkins, L.J. 1992. The effect of bird handling

techniques on the incidence of bird bone breakage when depopulating laying cages. *In:* Bone Biology and Skeletal Disorders in Poultry. (Ed. by C.C. Whitehead) Carfax Publishing Co., Abingdon, p. 365.

Andrews, E.J., Bennett, B.T., Clark, J.D., Houpt, K.A., Pascoe, P.J., Robinson, G.W. and Boyce, J.R. 1993. Report of the AVMA panel on euthanasia. JAVMA 202: 229-249.

Bell, D. 1997. The changing disposition of fowl from U.S. table egg laying farms 1992-1996. Egg Economics Update 190, April 16, 1997. University of California Cooperative Extension Service, Riverside CA.

Broom, D.M. 1990. Effects of handling and transport on laying hens. World's Poultry Science journal 46: 48-50.

Canadian Council on Animal Care. 1993. Guide to the Care and Use of Experimental Animals Vol. 1 (Ed. by E.D. Olfert, B.M. Cross and A.A. McWilliam) Canadian Council on Animal Care, Ottawa ON.

Clunies, M., Etches, R.J., Flair, C. and Leeson, S. 1993. Blood, intestinal and skeletal calcium dynamics during egg formation. Can. J. Anim. Sci. 73: 517-532.

Duncan, I.J.H. 1997. A report on the use of gas in the United Kingdom to render poultry unconscious prior to slaughter. Col. K.L. Campbell Centre for the Study of Animal Welfare, University of Guelph, Guelph ON.

Duncan, I.J.H., Slee, G.S., Seawright, E. and Breward, J. 1989. Behavioural consequences of partial beak amputation (beak trimming) in poultry. Br. Poult. Sci. 30: 479-489.

Elaroussi, M.A., Forte, L.R., Ebber, S.L. and Biellier, H.V. 1994. Calcium homeostasis in the laying hen. 1. Age and dietary calcium effects. Poultry Sci. 73: 1581-1589.

Feddes, J. and Zuidhof, M. 1997. Improving the well-being of spent layers. Poultry Research Centre Newsletter, University of Alberta, Edmonton AB.

Fleming, R.H., Whitehead, C.C., Alvey, D., Gregory, N.G. and Wilkins, I.J. 1994. Bone structure and breaking strength in laying hens housed in different husbandry systems. Br. Poult. Sci. 35: 651-662.

Frost, T.J. and Roland, D.A. 1991. The influence of various calcium and phosphorus levels on tibia strength and eggshell quality of pullets during peak production. Poultry Sci. 70: 963-969.

Gentle, M. 1996. Arthritic pain in poultry. *In:* Annual Report from 1 April 95 to 31 March 96. (Ed. by H.D. Griffin) Roslin Institute, Edinburgh UK.

Gentle, M.J. and Corr, S.A. 1995. Endogenous analgesia in the chicken. Neuroscience Letters 201: 211-214.

Gentle, M.J., Waddington, D., Hunter, L.N. and Jones, R.B. 1990. Behavioural evidence for persistent pain following partial beak amputation in chickens. Appl. Anim. Behav. Sci. 27: 149-157.

Gregory, N.G. and Bell, J.C. 1987. Duration of wing flapping in chickens shackled before slaughter. Vet Rec. 121: 567-569.

Gregory, N.G. and Wilkins, L.J. 1989. Broken bones in domestic fowl: handling and processing damage in end-of-lay battery hens. Br. Poult. Sci. 30: 555-562.

Gregory, N.G. and Wilkins, L.J. 1992. Skeletal damage and bone defects during catching and processing. *In:* Bone Biology and Skeletal Disorders in Poultry. (Ed. by C.C. Whitehead) Carfax Publishing. Co., Abingdon, pp. 313-328.

Gregory, N.G., Wilkins, L.J., Alvey, D.M. and Tucker, S.A. 1993. Effect of catching method and lighting intensity on the prevalence of broken bones and on the ease of handling of end of lay hens. Vet. Rec. 132: 127-129.

Gregory, N.G., Wilkins, L.J., Austin, S.D., Belyavin, C.G., Alvey, D.M. and Tucker, S.A. 1992. Effect of catching method on the prevalence of broken bones in end of lay hens. Avian Pathol. 21: 717-722.

Gregory, N.G., Wilkins, L.J., Eleperuma, S.D., Ballantyne, A.J. and Overfield, N.D. 1990. Broken bones in domestic fowls: effects of husbandry system and stunning method in end-of-lay hens. Br. Poult. Sci. 31: 59-69.

Gregory, N.G., Wilkins, L.J., Knowles, T.G., Sorenson, P. and van Neikerk, T. 1994. Incidence of bone fractures in European layers. Proc. 9th Eur. Poult. Conf. Glasgow, UK, Aug. 7-9. Vol. 2. pp. 126-128.

Hughes, B.O., Wilson, S., Appleby, M.C. and Smith, S.F. 1993. Comparison of bone volume and strength as measures of skeletal integrity in caged laying hens with access to perches. Res. Vet. Sci. 54: 202-206.

Knowles, T.G. and Broom, D.M. 1990. Limb bone strength and movement in laying hens from different housing systems. Vet. Rec. 126: 354-356.

Lanyon, L.E. 1992. Functional load-bearing as a controlling influence for fracture resistance in the skeleton. *In:* Bone Biology and Skeletal Disorders in Poultry. (Ed. by C.C. Whitehead) Carfax Publishing Co., Abingdon, pp. 61-66.

Newberry, R.C. and Blair, R. 1993. Perches ease handling of chickens. *In:* Proc. Fourth European Symposium on Poultry Welfare, Edinburgh, Scotland, 1993. (Ed. by C.J. Savory and B.O. Hughes) UFAW, Potters Bar UK, pp. 270-271.

Poole, G.H. and Fletcher, D.L. 1995. A comparison of argon, carbon dioxide, and nitrogen in a broiler killing system. Poultry Sci. 74: 1218-1223.

Raj, M.A.B. and Gregory, N.G. 1990a. Effect of rate of induction of carbon dioxide anaesthesia on the time of onset of unconsciousness and convulsions. Res. Vet. Sci. 49: 360-363.

Raj, M.A.B. and Gregory, N.G. 1990b. Investigation into the batch stunning/killing of chickens using carbon dioxide or argon-induced hypoxia. Res. Vet. Sci. 49: 364-366.

Raj, M.A.B. and Gregory, N.G. 1993. Time to loss of somatosensory evoked potentials and onset of changes in the spontaneous electroencephalogram of turkeys during gas stunning. Vet. Rec. 133: 318-320.

Raj, M.A.B., Gregory, N.G. and Wilkins, L.J. 1992a. Survival rate and carcase downgrading after the stunning of broilers with carbon dioxide-argon mixtures. Vet. Rec. 130: 325-328.

Raj, M.A.B., Gregory, N.G. and Wotton, S.B. 1990. Effect of carbon dioxide stunning on somatosensory evoked potentials in hens. Res. Vet. Sci. 49: 355-359.

Raj, M.A.B., Wotton, S.B. and Gregory, N.G. 1992b. Changes in the somatosensory evoked potentials and spontaneous electroencephalogram of hens during stunning with a carbon dioxide and argon mixture. Br. vet. J. 148: 147-156.

Raj, M.A.B., Wotton, S.B. and Whittington, P.E. 1992c. Changes in the spontaneous and evoked electrical activity in the brain of hens during stunning with 30 per cent carbon dioxide in argon with 5 per cent residual oxygen. Res. Vet. Sci. 53: 126-129.

Randall, J.M. 1994. Vibration on poultry transporters. World's Poultry Science journal 50: 64-65.

Riddell, C. 1981. Skeletal deformities in poultry. Adv. Vet. Sci. Comp. Med. 25: 277-310.

Riddell, C. 1991. Developmental, metabolic and miscellaneous disorders. *In:* Diseases of Poultry 9th ed, (Ed.by B.W. Calneck) The Iowa State University Press, Ames, pp. 827-862.

Roland, D.A., Bryant, M.M., Rabon, H.W. and Self, J. 1996. Influence of calcium and environmental temperature on performance of first-cycle (phase 1) commercial leghorns. Poultry Sci. 75: 62-68.

Roland, D.A. and Rao, S.K. 1992. Nutritional and management factors related to osteopenia in laying hens. *In:* Bone Biology and Skeletal Disorders in Poultry. (Ed. by C.C. Whitehead) Carfax Publishing Co., Abingdon, pp. 281-295.

Savage, S. 1991. Addressing bone breakage. Egg Industry (Jan/Feb): 40-43.

Scott, G.B. 1994. Effects of short-term whole body vibration on animals with particular reference to poultry. World's Poultry Science journal 50: 25-38.

Tauson, R. and Abrahamsson, P. 1994. Foot and skeletal disorders in laying hens: effects of perch design, hybrid, housing system and stocking density. Acta. Agric. Scand., Sect. A, 44: 110-119.

van Niekerk, Th. G.C.M. and Reuvekamp, B.F.J. 1994. Husbandry factors and bone strength in laying hens. Proc. 9th Eur. Poult. Conf., Glasgow, UK, Aug. 7-12. Vol. 2, pp. 133-136.

Webster, A.B. 1995. Immediate and subsequent effects of a short fast on the behavior of laying hens. Appl. Anim. Behav. Sci. 45: 255-266.

Webster, A.B., Fletcher, D.L. and Savage, S.I. 1996a. Humane on-farm killing of spent hens. J. Appl. Poult. Res. 5: 191-200.

Webster, A.B., Fletcher, D.L and Savage, S.I. 1996b. Handling spent hens on the farm. *In:* Proc. 1996 Nat. Poult. Waste Manage. Symp., Oct. 21-23, Harrisburg PA (Ed. by P.H. Patterson and J.P. Blake), pp. 119-126.

Whitehead, C.C. 1994. Nutritional factors and bone structure in laying hens. Proc. 9th Eur. Poult. Conf., Glasgow, UK, Aug. 7-12. Vol. 2, pp. 129-132.

Whitehead, C.C. and Wilson, S. 1992. Characteristics of osteopenia in hens. *In:* Bone Biology and Skeletal Disorders in Poultry. (Ed. by C.C. Whitehead) Carfax Publishing Co., Abingdon, pp. 265-280.

CODES DE PRATIQUES RECOMMANDÉES POUR LES SOINS ET LA MANIPULATION DES ANIMAUX DE FERME

Jim Dalrymple

Les codes de pratique relatifs aux soins et à la manipulation des différents animaux de ferme sont des lignes directrices élaborées à l'échelle nationale. Ces codes sont appliqués sur une base volontaire et devraient être utilisés comme outils éducatifs lors de la promotion de saines pratiques d'élevage et de bien-être. Les codes offrent des recommandations qui visent à aider les agriculteurs et les autres travailleurs des secteurs de l'agriculture et de l'alimentation à comparer et à améliorer leurs propres méthodes d'exploitation.

En 1980, la Fédération des sociétés canadiennes d'assistance aux animaux a entamé l'élaboration d'ébauches de codes de pratique visant tous les animaux d'élevage. Le ministre d'Agriculture et Agroalimentaire Canada a demandé au Conseil de recherches agro-alimentaires du Canada (CRAC), la participation de son Comité canadien des productions animales et de son Comité expert sur le bien-être et le comportement des animaux de ferme pour mettre à jour, en collaboration avec la Fédération des sociétés canadiennes d'assistance aux animaux, les codes existants et d'en élaborer de nouveaux.

Présentement, un comité d'étude composé de représentants des associations professionnelles agricoles, des organismes de protection des animaux, des chercheurs en zootechnie, des gouvernements fédéral et provinciaux, des secteurs connexes à l'agriculture et des individus intéressés élabore tous les codes. À l'heure actuelle, il existe des codes pour les volailles, les porcs, les veaux préruminants de boucherie, les visons et les renards d'élevage, les bovins laitiers, les bovins de boucherie, les ovins et les chevreuils. Le code de pratique des veaux est actuellement en révision.

Dernièrement, des feuillets de renseignements basés sur l'ensemble des codes de pratique ont été publiés. Ces feuillets de renseignements devraient être utilisés dans les programmes d'éducation en agriculture, dans les programmes de sensibilisation à l'agriculture, dans les foires et dans les médias et ils devraient contribuer à diminuer les demandes de codes complets. Les feuillets de renseignements ont quatre pages et sont disponibles dans les deux langues officielles. On peut déjà se procurer ceux qui traitent des porcs, des bovins de boucherie, des chevreuils, des ovins et des volailles.

Le bien-être des animaux est un facteur important dans l'avenir de l'élevage au Canada. Les codes ne sont efficaces que s'ils sont distribués et utilisés de façon adéquate. Le Comité canadien des productions animales de CRAC et son Comité expert sur le bien-être et le comportement des animaux de ferme prévoient réaliser des enquêtes auprès du gouvernement, de l'industrie et de groupes de producteurs afin de vérifier l'efficacité des codes, leur utilisation et d'autres questions relatives à leur élaboration et à leur distribution.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur l'élaboration et la distribution des codes et des feuillets de renseignements, veuillez communiquer avec le Conseil de recherches agro-alimentaires du Canada, 171 rue Slater, Local 701, Édifice Vanguard, Ottawa (Ontario) K1P 5H7. Téléphone : (613) 234-2325 Télécopieur: (613) 234-2330.

TRANSPORT DES ANIMAUX DE LA FERME : RÉGLEMENTATION AU CANADA ET AILLEURS

Anne Marie de Passillé, Alain Moreau et Gordon Doonan

Un nombre élevé d'animaux sont transportés chaque année. Au Canada, plus de 450 millions d'animaux voyagent vers les abattoirs annuellement. L'intérêt que l'on porte au transport des animaux est dû en partie à une volonté de respecter et d'améliorer le bien-être de ces animaux, mais il est aussi d'ordre économique puisque les pertes encourues durant le transport représentent des pertes économiques pour les producteurs et les transporteurs. Des législations traitant du transport des animaux existent au Canada et dans plusieurs autres pays. Dans cette conférence, des détails de ces lois et règlements seront présentés.

Une nouvelle entente du Conseil de l'Europe sur le transport des animaux de ferme a été ratifiée en 1995. Cette nouvelle entente devait être incorporée dans la législation de tous les pays membres de l'Union Européenne avant le 31 décembre 1996. Au Canada, il existe deux lois fédérales traitant du bien-être animal dont l'une se trouve dans le Code Criminel. La deuxième est la "Loi sur la santé des animaux", qui, entre autres, permet au gouvernement fédéral de faire des règlements pour contrôler la façon de transporter les animaux et leur assurer de bons soins. La plupart des provinces canadiennes ont aussi une législation qui traite du bien-être animal en plus d'avoir des lois qui régissent spécifiquement le transport des animaux. Depuis 1992, Agriculture et Agro-alimentaire Canada consulte ses partenaires pour développer un système partagé de gestion coordonnée de la qualité du transport pour assurer un transport sans cruauté des animaux au Canada. Cette initiative s'inscrit dans un contexte international puisqu'on assiste à travers le monde à un intérêt grandissant pour le bien-être des animaux et pour le transport sans cruauté.

Le transport sans cruauté des animaux a fait l'objet de législations et réglementations à travers le pays depuis peu. Les premiers efforts législatifs fédéraux datent de 1977; il n'y a que l'Alberta qui ait des règlements plus anciens. Depuis 1992, Agriculture et Agro-alimentaire Canada consulte ses partenaires pour développer un système partagé de gestion coordonnée de la qualité du transport pour assurer un transport sans cruauté des animaux au Canada. Cette initiative s'inscrit dans un contexte international puisqu'on assiste à travers le monde à un intérêt grandissant pour le bien-être des animaux et pour le transport sans cruauté.

UN SURVOL DES LÉGISLATIONS EUROPÉENNES

En matière de législation sur le transport des animaux en Europe, il existe des législations propres à chaque pays, auxquelles s'ajoutent les ententes du Conseil de l'Europe (CE).

Le Conseil de l'Europe (CE) a pour mandat d'établir des ententes internationales en matière d'ordre éthique tels les droits de la personne et le bien-être des animaux. Lorsqu'un pays entérine une entente du CE, il doit incorporer les principes de l'entente dans sa législation nationale. Le Conseil de l'Europe a conclu une série d'ententes : en 1968 sur le transport des animaux de ferme, entente qui a été modifiée en 1995, en 1978 sur le bien-être des animaux de ferme, en 1979 sur l'abattage, en 1986 sur les animaux de laboratoire et en 1987 sur les animaux de compagnie (Animal Welfare Institute, 1990).

La nouvelle entente du Conseil de l'Europe sur le transport des animaux de ferme (1995) définit un temps maximum de transport de huit heures pour toutes les espèces; après le transport, il faut prévoir le déchargement, l'abreuvement, l'alimentation ainsi qu'un temps de repos minimal de 24 heures. Un allongement du temps de transport peut être permis si le véhicule respecte des normes strictes au niveau de la litière, de l'alimentation et de l'abreuvement à bord, de la ventilation et des cloisons et si le transporteur respecte les temps de repos et les détails spécifiques à chaque espèce. Les porcs peuvent être transportés pendant une période maximale de 24 heures s'ils disposent d'eau en permanence pendant le transport. Cette nouvelle entente doit être

incorporée dans la législation de tous les pays membres de l'Union Européenne avant le 31 décembre 1996.

En Suède, on va plus loin. On exige que les abattoirs soient situés près des endroits où l'on élève les animaux. Pour des considérations éthiques (Traité de Rome, 1959 : les animaux ne doivent pas être considérés comme de la marchandise), on considère que les animaux ont priorité et par conséquent doivent être déchargés dès leur arrivée à destination. De plus, la loi suédoise exige que les individus qui transportent les animaux aient une formation adéquate sur le transport des animaux et les règlements qui s'y rapportent.

Un bel exemple de réglementation volontaire est celui de l'Association du transport aérien international (IATA). La Réglementation du transport des animaux vivants émise par l'IATA est un ensemble de règles volontaires que se sont données des compagnies aériennes afin de protéger les animaux pendant le transport aérien. Ces normes sont maintenant devenues une norme internationale. Plus de 29 pays, dont le Canada, les États-Unis et les pays membres de l'Union Européenne, ont officiellement accepté les clauses de la Réglementation de l'IATA, soit en les incorporant à leur propre législation, soit en délivrant aux transporteurs aériens un permis les autorisant à transporter des animaux vivants par avion, conformément à ces clauses. Cette Réglementation s'applique à toutes les compagnies membres de l'IATA, soit plus de 200 compagnies aériennes. L'Union Européenne a adopté, à partir du 1er janvier 1993, la Réglementation IATA pour le transport des animaux dans des conteneurs, parcs, enclos et stalles.

L'intérêt que l'on porte au transport des animaux est dû en partie à une volonté de respecter et améliorer le bien-être de ces animaux, mais il est aussi d'ordre économique puisque les pertes encourues durant le transport représentent des diminutions de revenus pour les producteurs et les transporteurs. Plus de 450 millions d'animaux sont transportés vers les abattoirs canadiens chaque année. Même si les pertes représentent un petit pourcentage des animaux transportés vers les abattoirs (Tableau 1), elles entraînent des pertes d'argent importantes ainsi que des problèmes non négligeables de bien-être animal. Les animaux sont aussi transportés vers des points d'élevage. Par exemple, les bouvillons sont transportés vers les parcs d'engraissement et les veaux vers les éleveurs de veaux de lait et de grain. Leur transport est d'autant plus critique que ces animaux doivent demeurer en santé et souffrir au minimum du stress du transport.

Tableau 1. Nombre d'animaux transportés annuellement vers les abattoirs et pourcentage de pertes associées au transport au Canada (1990-1994).*

Espèces	Nombre d'animaux (millions)	% Trouvés morts à l'arrivée	% Animaux condamnés
Bovins	2,5	0,017	0,430
Porcs	14,1	0,080	0,310
Poulets	395,6	0,556	1,811
Jeune dindons	19,3	0,243	1,688
Poules	28,9	2,021	5,471

*Source : Agriculture et Agroalimentaire Canada

LÉGISLATIONS FÉDÉRALES

Deux lois fédérales traitant du bien-être animal existent au Canada. Dans le Code criminel, les sections 444 et 445 défendent de tuer, blesser ou mettre en danger volontairement les animaux de la ferme ou autre animal possédé légalement; la section 446 défend de faire souffrir inutilement les animaux. Cette législation est utilisée principalement par les inspecteurs des sociétés protectrices des animaux dans

le cadre de leurs interventions auprès des animaux. Les tribunaux réfèrent de plus en plus aux "Codes de pratiques recommandées" (voir Tableau 2) dans le cadre des poursuites engagées sous le code criminel.

La deuxième loi fédérale est la Loi sur la santé des animaux, qui permet entre autres au gouvernement fédéral de faire des règlements pour contrôler la façon de transporter les animaux et leur assurer de bons soins. Le règlement sur le transport des animaux constitue la pierre angulaire de toute la législation fédérale en ce qui concerne le transport humanitaire des animaux. Ce règlement s'applique autant aux animaux qui sortent et entrent au Canada qu'aux animaux transportés à l'intérieur du Canada. Toute personne qui transporte un animal est soumise à ce règlement. Le règlement comporte plusieurs articles qui font référence autant au transport maritime, aérien que terrestre. L'annexe 1 résume l'intention du législateur en regard du transport terrestre, qui est principalement celui abordé dans le cadre de ce colloque. Le règlement mentionne les normes à respecter lors de transport des animaux, telles la condition des animaux, des standards pour les équipements, l'entassement, la séparation des espèces et des individus, la durée du transport, l'abreuvement et l'alimentation, le repos obligatoire, la protection contre les blessures et les intempéries, etc. (Annexe 1).

LÉGISLATIONS PROVINCIALES

La plupart des provinces ont une législation qui touche d'une façon ou d'une autre le bien-être des animaux et certaines provinces ont en plus des législations concernant spécifiquement le transport des animaux. L'annexe 2 cite les lois provinciales qui possèdent des articles référant directement au transport des animaux.

Colombie-Britannique

La Colombie-Britannique a édicté trois lois et des règlements sur le transport des animaux. Le "Motor Carrier Act and Regulations" oblige les transporteurs à avoir un permis de transport d'animaux et à respecter certaines normes lors du transport des animaux. De plus, la loi "Prevention of Cruelty to Animals" habilite les inspecteurs de la SPCA à prendre action lorsqu'il y a cruauté faite aux animaux pendant le transport. Finalement les "brand officers" (inspecteurs provinciaux chargés de vérifier l'identification des animaux) veillent à l'application du "Livestock Brand Act and Regulations"; ils surveillent le transport des animaux dans les encans et les stations de pesée routière. Leurs inspections visent principalement l'identification des animaux, mais les modalités de transport sont également vérifiées. Présentement, des démarches sont en cours pour habiliter plusieurs officiers ("brand officers", SPCA, GRC, etc.) à faire respecter le règlement fédéral sur le transport des animaux. Avec ce changement, ces officiers pourront appliquer la loi fédérale en plus des réglementations provinciales dont ils sont déjà responsables. Ainsi, le nombre d'inspecteurs pour la loi fédérale va augmenter tout en permettant à ces officiers d'assurer un meilleur contrôle sur le transport des animaux en Colombie- Britannique.

Saskatchewan

La Saskatchewan possède une loi ("Animal Products Act, 1978"), et un règlement ("Livestock inspection and transportation regulations, 1978") concernant le transport des animaux de ferme qui excluent toutefois la volaille. Dans ce règlement, tout animal de ferme transporté en Saskatchewan doit être inscrit sur un document qui doit accompagner le chargement. Des inspecteurs provinciaux vérifient ces documents et appliquent la réglementation provinciale concernant les normes des véhicules utilisés, l'entassement et la séparation des animaux par espèce et par âge. Les inspecteurs de l'Agence canadienne d'inspection des aliments sont régulièrement impliqués lors du suivi des infractions constatées. Le règlement de la Saskatchewan comprend des données sur les surfaces minimales devant être respectées pour les différentes espèces animales lors du transport (Annexe 3).

Alberta

Comme en Saskatchewan et en Colombie-Britannique, les "brand officers" s'occupent de vérifier l'identification des animaux transportés en Alberta. La loi "The Public Service Vehicule Act" définit les

normes de transport devant être respectées par l'industrie du camionnage. De plus, une réglementation spécifique existe concernant le transport des animaux de ferme, soit le "Livestock Transportation Regulation"; ce règlement mentionne les exigences à respecter concernant les installations d'embarquement, la séparation des animaux transportés ainsi que les responsabilités du conducteur.

En Alberta, les producteurs de porcs ont mis sur pied un système volontaire d'assurance, soit le "Producers hog indemnity fund (PHIF)", un programme d'auto-assurance servant à dédommager les pertes encourues pendant le transport. La prime chargée au producteur est directement proportionnelle aux pertes liées au transport qu'a éprouvées ce producteur antérieurement. Le barème suivi est établi et révisé quatre fois l'an par le "Alberta Pork Producers Development Corporation (APPDC)". Le PHIF assure aussi les producteurs qui transportent eux-même leurs animaux. Bien que la législation albertaine rende le transporteur responsable des pertes encourues pendant le transport des animaux, les producteurs de porcs albertains préfèrent le PHIF qui s'est avéré un outil plus performant et mieux adapté à leur situation.

Manitoba

Trois lois s'appliquent au transport des animaux au Manitoba : le Code de la route, la Loi de l'élevage et la Loi sur les maladies des animaux. C'est en vertu de cette dernière loi que les inspecteurs peuvent saisir et détenir des animaux transportés ou impliqués dans un accident. Les inspecteurs peuvent arrêter un véhicule et inspecter les animaux qui s'y trouvent ainsi que vérifier les registres du transporteur. Un article de cette loi mentionne spécifiquement que les inspecteurs d'Agriculture et Agroalimentaire Canada peuvent être autorisés à devenir inspecteurs sous cette loi provinciale. En fait, plusieurs inspecteurs fédéraux assument cette responsabilité, ce qui leur permet de contrôler tous les aspects de la réglementation dans leurs interventions, y compris la disposition des animaux, ce que ne permet pas la loi fédérale. Au Manitoba, la réglementation sur le transport des animaux est donc fort bien intégrée.

Ontario

Trois lois ontariennes touchent au transport des animaux; ce sont le "Livestock and Livestock Products Act", le "Livestock Community Sales Act" et le "Meat Inspection Act (Ontario)". Cette province a amendé ces trois lois pour inclure dans chacune d'elles des sections visant le transport d'un animal non ambulatoire (qui ne peut se déplacer lui-même). Dans le passé, la plupart des situations problématiques observées dans le transport des animaux impliquaient ce type d'animaux. Maintenant, un examen et un certificat vétérinaire sont requis pour transporter un animal non ambulatoire et un tel animal ne peut être mis en vente à l'encan ou même déchargé sur les lieux d'un encan. De plus, tout véhicule transportant un animal non ambulatoire à un encan peut être détenu et tout transport subséquent de cet animal est interdit, sauf s'il est accompagné d'un certificat autorisant son transport directement à un abattoir ou s'il est pris en charge par un vétérinaire pour être soigné. Le règlement mentionne clairement qu'il est interdit de charger ou décharger un animal non ambulatoire en le tirant par la tête, les cornes, le cou, les pattes ou la queue. Les inspecteurs fédéraux oeuvrant dans les abattoirs sous contrôle fédéral en Ontario ont accepté d'appliquer cette réglementation provinciale concernant les animaux non ambulatoires, ce qui permet de mieux protéger ces animaux.

Québec

La réglementation provinciale sur le transport au Québec est contenue dans la Loi et le Règlement sur les produits agricoles, les produits marins et les aliments et s'applique seulement aux animaux transportés pour abattage; ce règlement fait mention de l'aménagement du véhicule utilisé, de l'aération et de l'espace requis pour les animaux, ainsi que de l'abreuvement. Par contre, la Loi sur la protection sanitaire des animaux donne le pouvoir à un inspecteur habilité d'inspecter un véhicule transportant un animal.

Terre-Neuve et Nouveau-Brunswick

Aucune réglementation spécifique au transport des animaux n'existe à Terre-Neuve et au Nouveau-Brunswick.

Nouvelle-Écosse

En Nouvelle-Écosse le "Animal Welfare Act", actuellement en préparation, comportera des sections applicables au transport des animaux. Le ministère provincial de l'Agriculture a formé un comité composé de représentants du milieu agricole, de la Société protectrice canadienne des animaux (SPCA), de vétérinaires et de spécialistes du ministère pour s'occuper des questions du bien-être des animaux de ferme. Autant le comité que le ministère mettent l'emphase sur les "Codes de pratiques recommandées" (Tableau 2) pour les différentes espèces; de plus, des lignes directrices en rapport avec le transport du bétail ont été acceptées par toutes les parties. Ces lignes directrices sont appliquées volontairement dans toute la province; ce sont la consultation et les pressions des pairs qui sont initialement mises de l'avant pour régler les problèmes qui surviennent.

Ile-du-Prince-Édouard

Il n'y a qu'un règlement traitant du transport des animaux. C'est le "Animal Protection Regulations" qui définit les normes de transport des animaux dans cette province comme étant identiques à celles contenues dans la législation fédérale.

L'AGENCE CANADIENNE D'INSPECTION DES ALIMENTS (ACIA)

La réglementation fédérale sur le transport des animaux est récente. Voici un bref aperçu historique de l'évolution de la réglementation. Un programme sur le transport sans cruauté des animaux a été lancé en 1970 par Agriculture Canada en réponse aux inquiétudes émises au sujet des taux élevés de maladies et de décès chez les bovins transportés de l'ouest canadien vers l'Ontario. Un règlement fédéral incluant tous les animaux transportés au Canada a été émis en 1975. En 1990, la Loi sur la santé des animaux est établie (Annexe 1); cette loi habilite le gouvernement à émettre des règlements sur le transport des animaux. Depuis avril 1997, l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) est en place et est responsable de toutes les activités connexes reliées à la salubrité des aliments, à la fraude économique, aux exigences en matière de commerce et aux programmes d'hygiène vétérinaire et de défense des végétaux. La responsabilité de l'ACIA comprend donc l'application de la Loi sur la santé des animaux.

L'Examen du transport sans cruauté des animaux a débuté par des consultations régionales et nationales en 1993. Ces consultations ont permis de colliger de la documentation sur la situation du transport des animaux au Canada ainsi que les points de vue de l'industrie et des autres partenaires du transport des animaux. L'ACIA poursuit ces consultations, établit des partenariats avec les différents intervenants et développe des outils pour améliorer le bien-être des animaux transportés au Canada.

Parmi les projets mis en place dans le cadre de l'Examen du transport sans cruauté des animaux, on compte des études sur la fréquence des différents types de problèmes associés au transport des poules de réforme et des poulets de chair destinés à l'abattage ainsi que des veaux de lait importés. D'autre part, des trousses de formation sur les mesures d'urgence ont été développées pour les policiers et pour les inspecteurs de la SPCA. Un manuel de méthodes pour les inspecteurs est disponible et un programme de formation a débuté pour les employés de l' ACIA.

La politique d'application des règlements sur le transport sans cruauté est maintenant définie et elle comprend des pénalités financières pour les infractions à ces règlements. Les consultations et la préparation du "Code de pratiques recommandées sur le transport sans cruauté des animaux" sont presque terminées. Ce code s'adresse principalement aux camionneurs. Une autre innovation est l'ajout d'inspecteurs désignés (hors de l'ACIA) avec les mêmes pouvoirs et la même formation que les inspecteurs de l'ACIA; la participation des inspecteurs désignés permet d'augmenter le pouvoir de mise en application de la Loi sur la santé des animaux.

L'ACIA a pour objectif d'établir des ententes de partenariat avec l'industrie. L'Entente de partenariat d'assurance de la qualité établie récemment entre des entreprises avicoles (un transformateur, une entreprise de camionnage et trois compagnies d'équipes de capture) et l'ACIA garantit le transport sans cruauté de la volaille dans la région ciblée. L'entente comprend des détails sur les horaires de cueillette pour éviter que les oiseaux soient à jeun trop longtemps, de la formation destinée aux équipes de

cueillette pour s'assurer de l'utilisation de techniques qui minimisent les blessures, des lignes directrices sur le transport et un processus pour établir des horaires d'abattage qui minimisent l'attente des oiseaux et éliminent les attentes jusqu'au lendemain. Cette entente a déjà permis de réduire les pertes associées au transport et a ainsi amélioré le bien-être de ces animaux lors du transport.

À travers tous ces projets et avec la collaboration de ses partenaires, l'ACIA élabore un système de gestion de la qualité partagé à l'échelle nationale pour transporter sans cruauté les animaux au Canada. L'objectif final est d'assurer aux canadiens un système de mise en application qui soit crédible au Canada et internationalement.

CODES DE PRATIQUES

Le ministère fédéral de l'Agriculture a publié des codes de pratiques recommandées (Tableau 2) en collaboration avec la Fédération des sociétés canadiennes d'assistance aux animaux, les représentants du secteur agricole et de ses groupements, les universités, les associations de zootechnie, le secteur de la recherche et les ministères de l'Agriculture provinciaux. Depuis 1995, le CRAC (Conseil de recherches agroalimentaires du Canada), avec la collaboration du Comité expert sur le bien-être et le comportement des animaux de ferme (comité du CRAC), a pris la relève d'Agriculture et Agroalimentaire Canada. Les codes de pratiques visent à établir des règles de conduites volontaires pour assurer la manutention et des soins acceptables à nos espèces domestiques (Agriculture Canada 1988a, 1988b, 1989a, 1989b, 1990, 1991, 1993; CRAC 1995, 1996). Les codes reflètent les normes du secteur. Le Comité expert sur le bien-être et le comportement des animaux de ferme recommande à toutes les institutions d'enseignement et aux associations de producteurs de s'assurer de l'enseignement et de la diffusion de ces codes aux producteurs, aux futurs producteurs, ainsi qu'à tous ceux qui ont à travailler avec les animaux de la ferme. Il est important pour toute personne oeuvrant en production animale de connaître et respecter ces codes de pratiques. Un nouveau code de pratiques recommandées sur le transport des animaux, compilant les recommandations de tous les autres codes, est presque complété.

Dans chaque code de pratiques il y a une section sur le transport des animaux. On y décrit les recommandations sur les pratiques et les normes à respecter. En général, on insiste sur les principes sanitaires et de manutention et sur les soins à assurer aux différents types d'animaux selon leur âge, statut de santé, état physiologique (ex. : gestation), ainsi que selon la température et d'autres facteurs de stress. Les codes pour le porc et pour le bovin donnent des informations très détaillées.

Tableau 2. Liste des "Codes de pratiques recommandées".

Espèces	Année de publication
Bovins de boucherie	1991
Bovins laitiers	1990
Cerfs d'élevage	1996
Chevaux	D
Moutons	1995
Porcs	1993
Renards	1989
Transport	D
Veaux préruminants de boucherie	1988R
Visons	1988
Volailles	1989

R : Revue
D : Développement

DES SUJETS LITIGIEUX DANS LE DOMAINE DU TRANSPORT DES ANIMAUX

Parmi les problèmes qui sont le plus souvent soulevés au sujet du transport des animaux, on se doit de souligner les animaux non ambulatoires, les poules de réforme destinées à l'abattage et les jeunes veaux destinés à l'abattage ou à l'élevage.

L'Association canadienne des médecins vétérinaires (ACMV) définit un animal non ambulatoire comme un animal incapable de se lever et de marcher sans aide. L'Ontario possède une réglementation qui traite de ce sujet précis et qui est en accord avec la position de l'ACMV (novembre 1995) :

"L'Association canadienne des médecins vétérinaires (ACMV) recommande que le bétail non ambulatoire ne soit pas transporté aux installations de traitement à moins que les critères suivants ne soient respectés :

1) L'animal a été soumis à une inspection vétérinaire sur le terrain, et qui permet de certifier que l'animal a passé une inspection préabattage;

(2) le chargement et le transport de l'animal incapable de se lever est effectué de manière à éviter que l'animal ressente de la douleur, souffre ou soit en détresse;

(3) dès son arrivée aux installations de traitement, l'animal est assommé ou euthanasié sans cruauté avant d'être descendu du véhicule. L'entreprise de traitement doit disposer du matériel adéquat pour effectuer ces procédés.

Contexte

La manipulation sans cruauté de l'animal incapable de se lever est une préoccupation importante pour tous les intervenants. Un certain nombre de facteurs influencent ce qui constitue une manipulation adéquate et sans cruauté de l'animal. Ces facteurs comprennent la taille et le poids de l'animal, sa condition, la raison pour laquelle il est incapable de se lever, la proximité de la destination, la disponibilité de l'équipement de chargement et de transport ainsi que la compétence du personnel en service.

Un animal incapable de se lever ne doit pas être déplacé avant qu'une inspection vétérinaire ne soit effectuée sur le terrain. Un diagnostic et un pronostic doivent être émis avant de prendre une quelconque décision sur la manipulation de l'animal. Si l'animal (ou la carcasse) doit être acheminé(e) à des installations de traitement, un certificat vétérinaire ante mortem doit également être joint. Le certificat doit présenter un diagnostic, une déclaration précisant si l'animal peut ou ne peut pas être transporté sans cruauté, un énoncé déclarant que l'animal est convenable pour l'abattoir et que le propriétaire a respecté tous les délais d'attente pour les médicaments utilisés.

Les animaux incapables de se lever qui sont considérés comme impropres à la consommation doivent être euthanasiés sans cruauté sur place et les propriétaires doivent disposer des carcasses conformément à la réglementation locale.

Lorsque l'animal est considéré comme propre à la consommation, mais que le médecin vétérinaire affirme que le chargement et le transport ne peuvent être faits sans cruauté, l'abattage sur place est recommandé. La carcasse peut être consommée sur place, ou, dans les juridictions où cela est permis, la carcasse peut être transportée à une usine de traitement pour habillage et inspection postmortem.

L'éducation du producteur en matière de prévention, de soin et de manipulation appropriés ainsi que la façon de se débarrasser sans cruauté d'un animal incapable de se lever sont des responsabilités de première importance pour un médecin vétérinaire."

(novembre 1995)

De nombreuses pertes et blessures ont lieu chez les poules de réforme transportées vers les abattoirs (voir les textes de Bergeron et Lewis et de Newberry *et al.*) et cet état de fait suscite de nombreuses critiques. L'ACIA suit ce dossier de près et les inspecteurs portent une attention particulière à ce problème. L'industrie avicole se préoccupe également de plus en plus de cette situation et il est à souhaiter que dans les années à venir une alternative à ce type de transport sera établie. D'ailleurs, certains producteurs d'oeufs examinent déjà la possibilité d'euthanasier les pondeuses à la ferme. À cet égard, je vous invite à lire le texte de Newberry *et al.*

Un très grand nombre de jeunes veaux sont transportés vers les encans quelques jours après leur naissance. Les conditions de transport et de manipulation ne sont pas adaptées à ces jeunes animaux qui sont plus susceptibles que les adultes à la déshydratation et à certaines maladies (voir le texte de Bergeron et Lewis). De plus, la faible valeur économique de ces animaux nuit à la qualité des soins qui leur sont donnés, de sorte qu'il n'est pas exagéré de dire que le bien-être de ces jeunes veaux est menacé. Il faut espérer que la conscientisation grandissante du public et de l'industrie ainsi qu' une meilleure éducation du personnel affecté au transport de ces animaux permettront d'améliorer cette situation.

Enfin, on ne peut terminer sans souligner le fait que dans certaines régions du Canada, des bovins de boucherie sont transportés de façon répétitive sur de courtes périodes pour être vendus à plusieurs encans. Ces transports répétés sont une source de stress et d'inconfort pour les animaux, particulièrement à cause des risques de jeûne prolongé. Cette situation inacceptable augmente les risques d'abus et de

mauvais traitements.

CONCLUSION

Le transport humanitaire des animaux est une notion qui préoccupe de plus en plus les législateurs, au point que ces derniers ont senti le besoin de réglementer le transport des animaux. Agriculture et Agroalimentaire Canada joue un rôle réglementaire important dans le secteur du transport animal, mais ne peut seul parvenir à faire respecter la réglementation existante. C'est la raison pour laquelle des consultations ont eu lieu avec les divers intervenants impliqués dans le transport animal et qu'un projet-pilote a été institué en 1995-1996. Le but ultime de ces démarches est de mettre en place un système partagé de contrôle de la qualité du transport animal au Canada, avec le concours de partenaires privilégiés impliqués dans ce secteur, tels les producteurs, les transporteurs et les réceptionnaires des animaux transportés. L'objectif de ces ententes est d'améliorer le transport des animaux au Canada pour réduire les pertes et assurer le bien-être des animaux pendant le transport.

RÉFÉRENCES

Agriculture Canada 1988a. Code de pratiques recommandées pour le traitement et la manipulation des visons. Publication 1819/E.

Agriculture Canada 1988b. Code de pratiques recommandées pour l'entretien des veaux préruminants de boucherie. Publication 1821/E.

Agriculture Canada 1989a. Code de pratiques recommandées pour la manipulation des volailles du couvoir à l'abattage. Publication 1757/E.

Agriculture Canada 1989b. Code de pratiques recommandées pour l'entretien et la manipulation des renards d'élevage. Publication 1831/E.

Agriculture Canada 1990. Code de pratiques pour le soin et la manipulation des bovins laitiers. Publication 1853/E.

Agriculture Canada 1991. Code de pratiques recommandées pour l'entretien et la manutention des animaux de ferme : bovins de boucherie. Publication 1870/E.

Agriculture et Agroalimentaire Canada 1993. Code de pratiques recommandées pour l'entretien et la manutention des porcs. Publication 1898/F.

Animal Welfare Institute 1990. Animals and their legal rights: a survey of American laws from 1641 to 1990. Fourth edition, Washington, D.C. 441 p.

Conseil de recherches agro-alimentaires du Canada (CRAC). 1995. Code de pratiques recommandées pour le soin et la manipulation des moutons.

Conseil de recherches agro-alimentaires du Canada (CRAC). 1996. Code de pratiques recommandées pour le soin et la manipulation des cerfs d'élevage.

Official journal of the European Communities, No L 148/52. Council Directive 95/29/EC amending Directive 91/628/EEC concerning the protection of animals during transport.

Stewart-Leavitt, E. and Halverson, D. 1990. The evolution of anti-cruelty laws in the United States. Pages 1-47 *dans :* Animals and their legal rights: A survey of American laws from 1641 to 1990. Animal Welfare Institute, Fourth edition, 1990, Washington, D.C. 441 p.

ANNEXE 1 : Lois fédérales

CODE CRIMINEL, articles 444, 445 et 446.

LOI SUR LA SANTÉ DES ANIMAUX, L. C. 1990, Chap. 21

Cette loi permet aux inspecteurs d'immobiliser des véhicules, de saisir et retenir des animaux et permet de faire des règlements pour régir le transport des animaux.

Règlement sur la Santé des Animaux (C.R.C., ch. 296)
Partie XII, Transport des animaux, articles 136 à 159.

Animaux malades, en gestation et inaptes
Il est interdit de charger et de transporter un animal si ce même animal ne peut être transporté sans souffrance ou détresse au cours du voyage prévu; cela inclut la possibilité de mise bas. De plus il est demandé d'alimenter et d'abreuver l'animal dans les cinq heures du départ, si la durée du voyage dépasse 24 heures depuis le chargement. En tout temps pendant le transport, le transporteur doit cesser de transporter un animal blessé, malade ou devenu inapte au transport en cours de voyage, au plus proche endroit où cet animal peut recevoir des soins.

Matériel d'embarquement et de débarquement
Il est interdit de frapper un animal lors de l'embarquement ou du débarquement. Les animaux doivent être embarqués et débarqués de façon à ne leur causer aucune blessure ou souffrance. Le matériel d'embarquement doit être adéquat et utilisé de façon à ne causer aucune blessure ou souffrance; la pente maximale permise pour les rampes d'accès doit être de 45 degrés. Les côtés des passerelles doivent être assez hautes pour empêcher les animaux de tomber, principalement à la jonction avec le véhicule. Une prise de pied sûre est requise sur le matériel utilisé.

Entassement
C'est la responsabilité du celui qui charge les animaux et du transporteur de faire en sorte que les animaux ne soient pas entassés indûment pendant le voyage et puissent en souffrir. Des normes existent à ce sujet dans les différents codes de pratiques recommandées, et bien que le règlement ne le mentionne pas spécifiquement, il est routinier de se référer aux normes généralement reconnues.

Séparation
Il est demandé de séparer les espèces transportées et de regrouper les animaux selon leur poids ou leur âge. Les animaux allaitant sont isolés avec leurs petits. Les mâles entiers sont maintenus séparés. Les animaux de même espèce, mais de nature inconciliable, doivent être isolés.

Position naturelle
Il est impératif que tout animal transporté puisse voyager dans sa position naturelle sans toucher le plafond ou le plancher supérieur. De plus il est nécessaire que le camion soit équipé d'un système d'égouttement ou d'absorption de l'urine.

Protection contre les blessures
Un inspecteur peut refuser le transport d'un animal si le matériel utilisé présente des lacunes de construction, des angles et des saillies qui pourraient causer des blessures aux animaux. De plus, la ventilation doit être suffisante et une protection adéquate doit être offerte contre les intempéries. Les planchers du véhicule doivent présenter une prise de pied sûre.

Alimentation et abreuvement en transit

Le transporteur doit prévoir ou avoir accès à des installations permettant d'alimenter, d'abreuver et de soigner les animaux et d'offrir au besoin une protection contre les intempéries. Les chevaux, les porcs et les autres animaux monogastriques ne peuvent être enfermés dans un véhicule pendant plus de 36 heures. Les bovins, les chèvres, les moutons et les autres ruminants ne peuvent être enfermés dans un véhicule pendant plus de 48 heures; une extension est acceptable si la destination finale où les animaux peuvent être abreuvés, nourris et se reposer peut être atteinte en 52 heures. Cette disposition a pour objectif d'éviter le stress des chargements et déchargements additionnels. Les poussins de toute espèce ne peuvent être enfermés sans eau ni aliments pendant plus de 72 heures, à compter de l'éclosion.

Repos obligatoire

Les animaux de ferme débarqués d'un véhicule doivent se reposer au moins cinq heures avant d'être à nouveau rembarqués et le plancher du véhicule doit être recouvert d'une litière appropriée. L'enclos dans lequel les animaux sont placés doit satisfaire aux caractéristiques mentionnées dans la réglementation. Lorsque le véhicule est convenablement équipé pour l'alimentation, l'abreuvement et le repos des animaux, l'obligation de débarquer les animaux est suspendue s'ils sont nourris et abreuvés et peuvent se reposer à des intervalles maximum de 48 heures pour les ruminants et de 36 heures pour les monogastriques.

Alimentation des veaux

Lors du transport des veaux, le transporteur doit fournir de l'eau et des aliments appropriés à intervalles de moins de 18 heures si les veaux sont trop jeunes pour être nourris exclusivement de foin et de céréales.

Registres

Les transporteurs effectuant du transport interprovincial ou international doivent tenir un registre de chaque expédition. Le transporteur doit conserver ces registres pendant les deux ans suivant l'expédition et les mettre, sur demande, à la disposition d'un inspecteur.

ANNEXE 2 : Lois provinciales relatives au transport des animaux

COLOMBIE-BRITANNIQUE
Livestock Brand Act and Regulations, B.C. statute 1980.
Prevention of Cruelty to Animals Act, R.S.B.C. 1979, chap. 335.
Amendment Act, 1994.
Motor Carrier Act and Regulations, B.C. statute 1979.

ALBERTA
Animal Protection Act, Statutes of Alberta 1988, chap. A-42.1.
Animal Protection Regulations, Alberta Regulation 206/89.
Livestock Brand Inspection Act.
Public Service Vehicule Act.

SASKATCHEWAN
Animal Products Act, 1978 - section 18.
Livestock Inspection and Transportation Regulations, 1978.

MANITOBA
Code de la route, Loi du Manitoba 1985-86, c.3 - Ch. H60.
Loi de l'élevage, L.R.M. 1987, c. A90.
Loi sur les maladies des animaux, chap. A85.

ONTARIO
Livestock And Livestock Products Act, R.S.O. 1990, chap. L.20
Ontario Regulation 732/94, Transporting Non-Ambulatory Animals.
Livestock Community Sales Act, R.S.O. 1990, Chap. L.22
Ontario Regulation 729 - General, Amended Ontario Regulation 733/94.
Meat Inspection Act (Ontario), R.S.O. 1990, chap. M.5
Ontario Regulation 632/92 - General, Amended Ontario Regulation 734/94.

QUÉBEC
Loi et règlement sur les produits agricoles, les produits marins et les aliments, L.R.Q., c. P-29.
Loi sur la protection sanitaire des animaux, L.R.Q., c. P-42.

NOUVELLE-ÉCOSSE
Animal Welfare Act (en préparation actuellement).

ÎLE-DU-PRINCE-ÉDOUARD
Animal Health And Protection Act (1988).
Animal Protection Regulations (1990).

ANNEXE 3 : Espace minimum requis pour chaque espèce en fonction du poids corporel des animaux

BOVINS

Poids de l'animal (kg)	Surface minimale (m^2)
136 - 159	0,52
159 - 181	0,56
182 - 204	0,63
204 - 227	0,68
227 - 249	0,73
250 - 272	0,79
273 - 295	0,83
295 - 317	0,86
318 - 340	0,90
341 - 363	0,95
363 - 385	1,00
386 - 408	1,05
409 - 431	1,09
431 - 454	1,13
454 - 544	1,20

MOUTONS

Poids de l'animal (kg)	Surface minimale (m^2)
22,5 - 34,0	0,22
34,5 - 56,6	0,28
57,0 - 68,0	0,33

PORCS

Poids de l'animal (kg)	Surface minimale (m^2)
34 - 45	0,22
68	0,27
73	0,29
77	0,29
82	0,30
86	0,31
91	0,31
95	0,32
100	0,33
104	0,34
109	0,35
113	0,37

Pour le porc, lors de température au-dessus de 15° C, augmenter l'espace de 10 %; lors de température au dessus de 25°C, augmenter l'espace de 20 %.

CHEVAUX

Poids de l'animal (kg)	Surface minimale (m^2)
318 - 363	1.02
363 - 408	1.09
409 - 454	1.16
454 - 499	1.21
499 - 544	1.26
545 - 590	1.32
590 - 635	1.43
635 - 680	1.58
681 - 726	1.57
726 - 771	1.62
771 - 816	1.67
817 - 907	1.76

Tiré de : "The Livestock Inspection and Transportation Regulations, 1978", Schedule B, Minimum Space Requirements by Species for Road and Rail Transportation of Livestock, as amended by Saskatchewan Regulations 65/83.

ANNEXE 4 : Manutention et transport des volailles

Tiré de : Code de pratiques recommandées pour la manipulation des volailles du couvoir à l'abattage, Agriculture Canada Publication 1757/F, 1989, chapitre 5, Direction Générale des communications, Agriculture Canada, Ottawa.

Chapitre 5 Manutention et transport des volailles

Ces dispositions du code visent à servir de guide pour le transport des volailles. Elles soulignent les responsabilités du producteur avicole, de l'équipe de capture et du transporteur. Elles visent à favoriser un traitement efficient, prévenant et sans souffrance des volailles afin de réduire au minimum le stress et les blessures à toutes les étapes du transport des volailles.

5.1 Installations de manutention des volailles élevées en cages

5.1.1 Les propriétaires et les exploitants d'établissements avicoles ont la responsabilité de fournir les installations et l'équipement qui rendent possibles la manutention, le chargement et le déchargement sans causer de blessures ou de souffrances inutiles aux animaux.

5.1.2 Une bonne conception des bâtiments et un bon accès au transport, ainsi que l'emplacement et le bon usage des cages et de l'équipement rendent la manutention des volailles beaucoup moins cruelle. Les propriétaires et les exploitants d'établissements avicoles d'élevage en cage doivent donc s'assurer :

- qu'un bon accès aux zones de chargement et de déchargement des poulaillers est fourni (Annexe A);
- que les zones et les rampes de chargement et de déchargement sont conçues pour permettre une bonne manutention des volailles;
- que toutes les zones de chargement et de déchargement sont éclairées comme il faut. Idéalement,l'éclairage devrait être ajustable pour faciliter les manoeuvres des camions et le chargement des volailles;
- que les poulaillers sont faciles d'accès, à chaque extrémité des rangées de cages;
- que les poulaillers mesurant plus de 100 m (328 pi) de longueur disposent, en plus des portes à chaque extrémité, de portes latérales au milieu du bâtiment;
- que les allées entre les cages ne mesurent pas moins de 75 cm (30 po) de largeur afin que rien n'obstrue le transport des volailles;
- que les portes des cages sont assez larges pour permettre le retrait des volailles sans les blesser et que les ouvertures sont exemptes de saillies. Les portes devraient mesurer au moins 20 cm (8 po) de largeur et 25 cm (10 po) de hauteur;
- que la profondeur des cages ne dépasse pas 75 cm (30 po).

5.2 Installations de manutention des volailles élevées au sol

5.2.1 Une bonne conception des bâtiments et un bon accès au transport rendent beaucoup moins cruelle la manutention des volailles élevées au sol. Les propriétaires et les exploitants doivent donc s'assurer

- qu'il y a un bon accès aux zones de chargement et de déchargement des poulaillers (Annexe A);

- que les zones et les rampes de chargement et de déchargement sont conçues pour permettre une bonne manutention des volailles;
- que la conception des bâtiments rend difficile tout transfert inutile de volailles entre les manutentionnaires;
- que la conception des bâtiments prévoit une porte tous les 15 m (49 pi) et que les portes au premier, au deuxième et au troisième étage ne mesurent pas moins de 120 cm (48 po) de largeur et de 200 cm (78 po) de hauteur;
- que, lorsque les volailles doivent entrer ou sortir par des ouvertures au plancher, ces ouvertures ne mesurent pas moins de 1 m^2 (10 pi^2) pour les poulets à griller et pas moins de 1,2 m^2 (13 pi^2) pour les dindons et qu'aucune obstruction, telle que des traverses de plancher, ne nuit au transfert des volailles;
- que les mangeoires, les abreuvoirs et les tuyaux de chauffage faisant obstruction sont remontés au plafond ou enlevés avant de charger les volailles;
- que les ventilateurs se trouvant juste à côté des portes de chargement sont fermés pendant le chargement des volailles;
- qu'en cas d'inondation, une litière sèche est fournie afin d'éviter d'expédier des volailles mouillées.

5.3 Capture et chargement

5.3.1 Tous les membres des équipes affectées à la capture et au transport doivent recevoir des instructions appropriées, connaître les aspects fondamentaux du bien-être des animaux et pouvoir manipuler les volailles avec adresse. La bonne formation et l'évaluation du personnel relève de l'employeur.

5.3.2 Il est recommandé de cesser de nourrir les volailles de 3 à 6 h avant le chargement.

5.3.3 La capture sans précaution des volailles les expose souvent à des blessures. Les volailles blessées sont particulièrement sensibles au stress du transport. Ce traitement est cruel et accroît la perte de produits vendables.

5.3.4 L'entassement des volailles dans les coins peut causer des blessures ou entraîner la mort. Prendre des mesures pour éviter que cela ne se produise.

Les deux moyens les plus courants de faciliter la capture consistent à abaisser l'intensité lumineuse dans le parquet ou à utiliser des ampoules bleues afin de fournir un éclairage approprié pour les humains, mais non pour les volailles, et à guider les volailles vers la porte de chargement à l'aide d'un filet ou d'un grillage.

Le moyen le plus courant de faciliter la capture de volailles en cages consiste à abaisser l'intensité lumineuse dans le poulailler afin de fournir un éclairage approprié pour les humains, mais non pour les volailles.

Les volailles élevées en plein air peuvent être chargées plus facilement si on les déplace en petits groupes.

5.3.5 Quand les volailles sont transportées dans des caisses ou des cages, la conception, la construction et l'état de ces caisses doivent permettre de charger, de transporter et de décharger les volailles sans les blesser. Ne charger les volailles que dans des caisses et des véhicules propres.

5.3.6 Les portes des caisses et les panneaux des camions doivent être assez grands pour permettre le passage facile des volailles et éviter les blessures.

5.3.7 La construction des caisses et des cages doit permettre une ventilation appropriée et uniforme, mais empêcher les volailles de sortir la tête, les ailes et les pattes.

5.3.8 Ne pas entasser les volailles dans les caisses ou les cages.

5.3.9 Le nombre de volailles par caisse ou cage dépend de la surface de plancher, de la taille des volailles et des conditions ambiantes au moment du transport. Le nombre de sujets maximum par caisse ou cage doit permettre à toutes les volailles de se reposer sur le plancher en même temps lorsqu'elles sont distribuées également. Les volailles doivent pouvoir bouger la tête librement quand elles sont assises sur le plancher.

5.3.10 Tenir compte des conditions météorologiques pour déterminer le nombre de sujets. Dans le cas des volailles en croissance ou adultes transportées par temps froid dans des caisses ou des cages, le nombre maximum de poids vif s'établit comme suit :

poulets : 63 kg/m^2 (139 lb/10 pi^2)
dindons à griller : 98 kg/m^2 (216 lb/10 pi^2)
dindes lourdes : 98 kg/m^2 (216 lb/10 pi^2)
dindons lourds : 98 kg/m^2 (216 lb/10 pi^2)

Ces valeurs maximales sont recommandées en hiver et devraient être réduites l'été. Éviter de charger les dindons le midi par temps chaud l'été. Quand la température dépasse 32 °C (90 °F), ne pas charger de volailles à moins de pouvoir les livrer le même jour.

5.3.11 Quand les volailles sont transportées dans des caisses ou des cages, le chauffeur doit s'assurer qu'aucune d'elles ne s'est échappée avant de partir.

5.3.12 Couvrir les caisses pour protéger les volailles contre le vent, la pluie et les intempéries.

5.3.13 Dans la mesure du possible, protéger les volailles pour éviter qu'elles ne se mouillent. Pendant le chargement, les protéger contre les sources de chaleur et de vapeur afin de diminuer les effets d'une exposition à une baisse soudaine de température.

5.3.14 Les gouttières doivent être continues le long des zones de chargement afin d'éviter que les volailles ne se mouillent Pendant le transfert du bâtiment au camion.

5.3.15 Ne pas laisser les volailles dans des caisses ou des contenants plus de 36 heures, sauf si elles reçoivent des aliments et de l'eau.

5.3.16 Transporter de préférence en position horizontale les caisses contenant des volailles vivantes. Si un convoyeur est utilisé pour le chargement des caisses, son inclinaison doit empêcher les caisses de pencher au point que les volailles s'empilent les unes sur les autres. Ne pas lancer ni laisser tomber les caisses. Les déplacer doucement au cours du chargement, du transport et du déchargement.

5.3.17 La capture mécanique des volailles est un moyen d'atténuer les difficultés occasionnées par la capture et le chargement ainsi que des dommages éventuels aux volailles. Diverses machines sont mises au point ou vendues actuellement. Les producteurs, le personnel affecté à la capture et les transporteurs doivent se tenir informés de cette technologie. Ne considérer que les dispositifs de capture des volailles qui ne causent aucune souffrance.

5.4 Transport

5.4.1 Le chauffeur du véhicule est responsable du soin et du bien-être de toutes les volailles pendant le transport. Il doit tenir compte des conditions climatiques et mettre ou enlever les bâches pour permettre aux volailles de se réchauffer ou de se rafraîchir au besoin.

5.4.2 Afin de réduire les effets nocifs du transport sur les volailles, les camions doivent partir dès que le chargement est terminé et le transport doit se faire en prenant les soins appropriés.

Ne pas laisser les volailles en transit dans un véhicule stationné pendant plus de 2 heures quand aucune installation ne les protège des intempéries, notamment pendant les arrêts des camions et aux frontières.

5.4.3 Maintenir la température de l'air dans un chargement de volailles entre 5 °C (42 °F) et 30 °C (86 °F).

5.4.4 Afin d'empêcher la température du chargement de baisser sous 5 °C (42 °F) par temps froid, il peut falloir couvrir le chargement d'une bâche protectrice.

5.4.5 Par temps chaud, il peut falloir réduire le nombre de volailles par caisse ou par cage afin de maintenir la température du chargement à un niveau acceptable. Quand la température du chargement dépasse 30°C (86 °F), ne pas laisser 1e véhicule arrêté plus de 45 min. Avancer à une vitesse d'au moins 30 km/h (20 m/h) sur une petite distance. Sinon, stationner à l'ombre et prévoir une autre méthode de circulation de l'air.

TRANSPORT, SANTÉ ET BIEN-ÊTRE DES ANIMAUX DE FERME

Renée Bergeron et Nora Lewis

Les nombreux facteurs de risque rencontrés lors du transport des animaux de ferme peuvent affecter leur santé physique et mentale, compromettant ainsi leur bien-être. D'une part, les opérations de chargement, déchargement et le transport lui-même peuvent causer des blessures et parfois même la mort. D'autre part, les sources de stress physique et psychologique associées au transport peuvent affaiblir le système immunitaire des animaux, les rendant plus susceptibles aux maladies infectieuses. Certaines conditions de transport suscitent des émotions négatives de peur et de souffrance qui, sans affecter directement la santé physique des animaux, peuvent compromettre leur santé mentale et leur bien-être. Les facteurs de risque les plus importants discutés dans cet article sont le mélange et l'entassement des animaux, le chargement et le déchargement, les mouvements, bruits et vibrations du camion, la privation d'eau et de nourriture, les températures extrêmes, la durée du transport, la fatigue et enfin, le manque d'équipements appropriés et de main-d'oeuvre qualifiée. Minimiser les risques en améliorant les techniques de transport et de manipulation des animaux peut avoir un impact sur la santé et le bien-être des animaux, augmentant ainsi la rentabilité de l'industrie animale.

INTRODUCTION

Le transport et la manipulation des animaux font intervenir des facteurs de risque importants pour leur santé et leur bien-être. L'incidence relativement élevée des maladies, blessures et mortalités associées au transport se traduit d'abord par des pertes économiques non négligeables. Selon le cas, ces pertes sont assumées par le producteur, le transporteur, le transformateur et éventuellement par le consommateur. Elles affectent donc la rentabilité de l'industrie animale dans son ensemble.

Il est reconnu que santé et bien-être vont de pair. Ainsi, lorsque la santé des animaux est affectée par leur transport ou leur manipulation, leur bien-être est également compromis. Mais le bien-être animal va au-delà de la santé physique. Des émotions négatives extrêmes de peur ou de souffrance suscitées par certaines conditions de transport peuvent également compromettre le bien-être animal et être jugées inacceptables. La réaction d'un animal au transport et à la manipulation est variable selon l'espèce, l'individu et la situation. Elle peut aller d'une réaction de stress modérée, pouvant ne pas menacer le bien-être de l'animal, à une réponse extrême, causant non seulement des pertes économiques importantes, mais aussi des inquiétudes d'ordre éthique.

Cette conférence traitera des interactions complexes entre le transport, la santé et le bien-être des animaux destinés à l'abattage, à l'engraissement ou à la reproduction. Bien que l'emphase ait été mise sur les principales espèces animales (bovins, porcins et volailles) transportées par camion, il est important de mentionner que les principes de base s'appliquent également à la plupart des autres espèces et moyens de transport.

TRANSPORT ET SANTÉ DES ANIMAUX

Les opérations de chargement et déchargement du camion de même que le transport comme tel engendrent des situations pouvant occasionner des blessures et parfois même la mort. Il est relativement facile d'identifier les causes de blessures liées au transport. Cependant, les liens entre le transport et les maladies infectieuses sont plus complexes et subtils. Une bonne compréhension de ces liens nécessite quelques explications des concepts de base.

Une maladie infectieuse se développe à la suite d'interactions entre l'animal (l'hôte), le microbe et l'environnement (Kelley 1985). Ce dernier peut, d'une part, être défavorable à l'animal en affectant sa capacité à résister à l'effet d'un organisme pathogène. D'autre part, l'environnement peut être favorable à l'organisme pathogène, en facilitant sa survie ou sa transmission d'un animal à l'autre.

Stress et résistance aux pathogènes

Lorsque les animaux sont manipulés et transportés, leur environnement change de façon radicale et souvent répétée. Certains facteurs environnementaux sont perçus de façon négative par l'animal et vont produire chez lui une réaction de stress pouvant avoir des conséquences allant du simple inconfort à la mort (Dantzer et Mormède 1983). Les facteurs de l'environnement causant une réaction de stress peuvent être de nature physique ou psychologique. Une température extrême par exemple est un facteur de stress physique alors qu'un environnement nouveau pour l'animal peut représenter un facteur de stress psychologique.

Lors d'une réaction de stress, l'animal fait appel à deux systèmes physiologiques distincts. Il y a d'abord activation du système nerveux sympathique qui, par l'intermédiaire d'une libération d'hormones appelées catécholamines, rend l'animal plus alerte et le prépare à la "fuite ou au combat". Les catécholamines causent, en autre, une augmentation du rythme cardiaque qui sert souvent d'indice pour évaluer l'état de stress. Le second système à être activé est l'axe hypophyso-corticosurrénalien qui entraîne une libération d'hormones appelées glucocorticoïdes, essentielles pour mobiliser l'énergie nécessaire pour la lutte contre l'agression. La mesure du cortisol plasmatique, un glucocorticoïde, est souvent utilisée pour évaluer l'état de stress et le bien-être des animaux. Les glucocorticoïdes ont également des effets sur le système immunitaire de l'animal. Ils affectent les proportions de certains types de globules blancs, augmentant les neutrophiles au détriment des lymphocytes (Kelley 1980). Ils peuvent également diminuer l'activité des globules blancs (Roth 1985; Munck et Guyre 1991). Or, ces derniers jouent un rôle très important dans la défense contre diverses infections virales et bactériennes. C'est donc en affectant le système immunitaire, défense naturelle de l'animal contre les maladies, que le stress peut nuire à la santé.

De façon générale, les facteurs environnementaux ont un impact majeur sur la santé des animaux lorsque les organismes pathogènes impliqués sont peu virulents et plus insidieux (Kelley 1985). Ces organismes pathogènes sont appelés opportunistes. Ils sont présents dans l'environnement ou chez l'animal et profitent de l'affaiblissement du système de défense de ce dernier pour se multiplier et ainsi causer la maladie. C'est le cas par exemple d'*E. coli*, qui est plus susceptible de causer des diarrhées lorsque les porcelets sont soumis à une température froide (Armstrong et Cline 1977).

Les relations entre la réaction de stress et la résistance aux maladies sont très complexes. Les facteurs de stress n'ont pas tous le même effet sur le système immunitaire, mais de façon générale, ils réduisent la capacité de l'animal à combattre les infections. Par exemple, une diminution de l'activité lymphocytaire a été observée chez le veau à la suite d'un transport de quatre heures (Murata 1989) ou dix heures (Blecha *et al.* 1984). Le stress du transport peut également réduire l'activité des cellules NK (natural killer), tel qu'il a été démontré chez le porc (McGlone *et al.* 1993). Or, ces cellules sont utiles à l'organisme pour combattre les infections virales, puisqu'elles détruisent les cellules infectées par les virus.

FACTEURS DE RISQUE POUR LA SANTÉ ET LE BIEN-ÊTRE

Les nombreux facteurs de risque associés au transport et à la manipulation des animaux font partie de l'environnement social et physique de l'animal. Le dénominateur commun à ces facteurs de risque est la réaction de stress qu'ils suscitent, laquelle peut être mesurée grâce à des indicateurs comportementaux, physiologiques et sanitaires.

La plupart de nos animaux d'élevage sont des proies qui ont développé, au cours de l'évolution, des systèmes de défense contre les prédateurs. Ils sont donc méfiants par rapport à tout ce qui est nouveau, parce que nouveauté peut signifier danger (Dantzer et Mormède 1983). Ainsi, le passage d'un environnement familier à un environnement étranger peut représenter une source de stress importante pour l'animal. Par exemple, la fréquence de miction et le taux de cortisol plasmatique augmentent de façon progressive lorsque des bouvillons passent du parquet de regroupement à la réclusion dans un camion immobile, puis à la réclusion dans un camion en mouvement (Tableau 1), suggérant un état de stress de plus en plus élevé d'une étape à l'autre (Kenny et Tarrant 1987a).

Tableau 1 : Effet de divers traitements reliés au transport sur la fréquence de miction et le niveau de cortisol plasmatique de bouvillons de 15 mois.

Traitement	Fréquence de miction (mictions/ animal/hre)	Taux cortisol (ng/ml)
Repos	0	2,94
Environnement nouveau	0,58	3,83
Réclusion (1 hre) en camion immobile	0,83	14,22
Réclusion (1 hre) en camion mobile	1,58	21,39

(Kenny et Tarrant 1987a)

Mélange et entassement

L'environnement social d'un animal devient source de stress lorsqu'il y a mélange d'animaux étrangers, entassement et contact avec les humains. Les porcs et les bovins sont des animaux ayant un degré d'organisation sociale élevé. Ils ont donc tendance à démontrer beaucoup d'agressivité envers des animaux étrangers lorsqu'ils sont regroupés pour le transport dans un espace restreint, ceci afin d'établir l'ordre de dominance (Trunkfield et Broom 1990). Ainsi, le mélange de porcs (Moss 1978) et de bovins étrangers (Tennessen *et al.* 1985) est une cause importante de batailles et de blessures qui peuvent compromettre leur santé et leur bien-être. Il est cependant intéressant de noter que la fréquence des interactions agressives chez les bovins diminue dès que le camion se met à rouler (Kenny et Tarrant 1987b).

L'entassement des animaux dans un véhicule de transport se révèle d'autant plus stressant que la densité est élevée. Par exemple, les taux de cortisol plasmatique de bouvillons de 600 kg transportés à faible (196 kg/m^2), moyenne (312 kg m^2) et forte densité (591 kg/m^2) ont été respectivement de 15,7, 30,3 et 44,0 ng/ml (Tarrant *et al.* 1988). Chez le porc, une forte densité peut également augmenter le stress. À 235 kg/m^2, les porcs ont suffisamment de place pour s'étendre et se reposer tandis qu'à 278 kg/m^2 les animaux sont trop entassés, ce qui se traduit par de continuels changements de position (Lambooy et Engel 1991). Les porcs transportés à densité élevée sont également plus susceptibles aux prolapsus rectaux, possiblement causés par le stress de l'exercice demandé par la recherche d'un espace suffisant et par la pression exercée par les autres porcs (Guise et Penny 1989).

L'espace disponible pour les animaux peut également influencer le nombre de blessures. Eldridge et Winfield (1988) ont observé qu'un espace plus petit ou plus grand augmentait l'incidence des meurtrissures chez des bovins de 400 kg, comparativement à un espace moyen (Tableau 2). De plus, un grand espace disponible peut augmenter le risque de blessures plus importantes dues à des mouvements involontaires des animaux, lesquels pourraient se produire si des manoeuvres routières d'urgence (freinage brusque ou changement rapide de direction) devaient être effectuées (Eldridge *et al.* 1988). Il existe donc un espace optimal à respecter afin de minimiser les pertes de rendement de carcasse et les risques pour le bien-être animal.

Chargement et déchargement

L'embarquement dans le véhicule de transport s'accompagne d'une augmentation importante du rythme cardiaque et est considéré par certains auteurs comme l'une des étapes les plus stressantes du transport chez les bovins, et ce, en partie à cause du facteur de nouveauté (Tennessen *et al.* 1984). Cependant, d'après Kenny et Tarrant (1987b), la rampe d'embarquement ne semble pas représenter un obstacle majeur pour les bovins élevés de façon intensive, l'augmentation du rythme cardiaque étant surtout due à l'exercice alors demandé. Cependant, il a été observé que pour un degré de pente équivalent, de très jeunes veaux glissent et tombent plus souvent que des bouvillons sur la rampe de déchargement (Bremner *et al.* 1992). Il semble donc que le transport de jeunes animaux mérite une attention particulière.

Tableau 2 : Influence de l'espace disponible durant le transport sur le nombre de mouvements et de meurtrissures chez des bovins de 400 kg.

Espace disponible	Nombre de mouvements	Nombre de meurtrissures
Petit (0,87 m^2/animal)	1,5	3,2
Moyen (1,16 m^2/animal)	8,5	1,2
Grand (1,39 m^2/animal)	17,9	2,3

(Eldridge et Winfield 1988)

Chez le porc, l'embarquement et le débarquement semblent être les causes de stress reliées au transport les plus importantes (van Putten et Elshof 1978). En ce sens, il est recommandé de réduire la pente des rampes de chargement afin de rendre l'opération plus facile. Phillips *et al.* (1988) ont observé que de jeunes porcs préfèrent une rampe ayant un angle de 20 à 24° comparativement à des rampes de 28 à 32°. De plus, il semble que des rampes de moins de 20° seraient idéales (Lambooij et van Putten 1993).

Chez les volailles, les manipulations reliées au chargement et au déchargement sont les étapes du transport les plus stressantes et les plus susceptibles de causer des blessures. De plus, l'analyse des glucocorticoïdes (Tableau 3) révèle que chez la poule de réforme, le transport lui-même n'augmente pas l'état de stress déjà élevé suite au chargement dans les cages de transport (Knowles et Broom 1990a). Les blessures les plus extrêmes se produisant lors du transport et de la manipulation des volailles sont les fractures. La douleur probablement associée à ce type de blessure représente une menace majeure pour le bien-être des animaux concernés (Knowles et Broom 1990a). C'est la poule de réforme qui est la plus susceptible à ce type de blessure. Dans une étude faite en Grande-Bretagne, Gregory et Wilkins (1989) ont rapporté que 29 % des poules de réforme avaient au moins un os cassé au moment d'être abattues. Cette susceptibilité des poules pondeuses aux fractures est d'autant plus élevée que ces animaux sont généralement gardés en cages durant leur période productive, ce qui limite les possibilités d'exercice et augmente ainsi la fragilité des os (Gregory *et al.* 1990; Knowles et Broom 1990a). La faible valeur économique des pondeuses de réforme fait en sorte que peu de soins sont portés à leur manipulation. Or, le taux de fractures peut être réduit en retirant individuellement les oiseaux de leur cage ou en les saisissant par les deux pattes plutôt que par une seule (Gregory et Wilkins 1989). À cet égard, je vous invite à lire le texte de Newberry *et al.*

Tableau 3 : Effet des manipulations, de la mise en cage et du transport sur le taux de corticostérone plasmatique chez la poule.

Traitement	Corticostérone (ng/ml)
Témoin (pas de manipulation)	0,40
Manipulation normale	3,00
Manipulation + mise en cage stationnaire (2 hres)	1,81
Manipulation + mise en cage + transport (2 hres)	1,45

(Knowles et Broom 1990a)

Les poulets de chair sont pour leur part susceptibles aux meurtrissures, qui causent des pertes économiques et réduisent le bien-être (Knowles et Broom 1990a). L'incidence des meurtrissures varie beaucoup d'une étude à l'autre, allant de 2,6 % (Mayes 1980) à 20 % (Taylor et Helbacka 1968). Il semble que 25 % des meurtrissures sont causées avant la capture, 40 % durant la capture et la mise en cage, et 25 % après l'arrivée à l'abattoir (Griffiths 1985, cité par Knowles et Broom 1990a). Afin de réduire le stress chez les animaux, il est recommandé d'effectuer les opérations de capture à faible intensité lumineuse (Knowles et Broom 1990a). De plus, l'utilisation de machines destinées à la capture semble prometteuse pour réduire le stress (Duncan *et al.* 1986) et les blessures.

Mouvements, bruits et vibrations

Les mouvements du camion représentent une source de stress pour plusieurs animaux. Des veaux de 40 à 80 kg soumis à 30 minutes de transport dans un

camion effectuant des manoeuvres répétées telles que départs, virages, marche arrière et arrêts, ont eu une augmentation significative de la concentration de cortisol salivaire. Lorsque ces veaux ont été soumis à deux heures de transport normal, leur concentration de cortisol salivaire est demeurée significativement plus élevée que chez les animaux n'ayant subi aucun transport, mais moins élevée que lors des 30 minutes de manoeuvres (Fell et Shutt 1986).

Chez les bovins, les pertes d'équilibre dues aux mouvements du camion ne sont pas à négliger, puisqu'une chute pour un gros animal peut se traduire par des blessures et éventuellement la suffocation (Tarrant 1990). Tarrant *et al.* (1992) ont observé que 80 % des pertes d'équilibre étaient dues aux freinages, aux changements de vitesses et aux virages (Tableau 4). Il est donc très important pour le conducteur de manoeuvrer le camion avec le plus de soins possibles. Les freinages ont causé plus de pertes d'équilibre à densité faible et moyenne, tandis que les virages ont affecté davantage les animaux lorsque la densité était élevée. Les animaux gardés à forte densité voient leurs chances de tomber et de se faire piétiner augmenter. D'une part, le manque d'espace les rend moins aptes à lutter contre la perte d'équilibre en effectuant un transfert de poids et d'autre part, la présence des autres animaux à proximité les empêche de se relever.

Tableau 4 : Pourcentage des pertes totales d'équilibre causées par différents événements de conduite durant le transport de bovins de 600 kg à faible (450 kg/m^2), moyenne (500 kg/m^2) et forte (585 kg/m^2) densités.

	Densité		
Événement de conduite	Faible	Moyenne	Forte
Freinage	55	58	19
Changements de vitesse	21	17	19
Départs et arrêts	9	15	0
Virages	5	6	50
Cahot	2	2	0
Autres événements	1	1	0
Non relié au transport	6	2	12

(Tarrant *et al.* 1992)

Le bruit associé au transport s'est révélé, à lui seul, aussi stressant pour des veaux de 75 kg qu'un transport simulé de 30 minutes (Agnes *et al.* 1990). Chez le porc, le bruit et les vibrations d'un simulateur de transport ont provoqué une augmentation importante du rythme cardiaque reflétant une réaction de stress. De plus, lorsque des porcs ont été entraînés à pousser un bouton pour arrêter pendant 30 secondes les vibrations et le bruit d'un simulateur de transport, ce dernier a été maintenu arrêté pendant 75 % du temps, suggérant que vibrations et bruits causent de l'aversion chez les porcs (Stephens et Perry 1990).

Privation d'eau et de nourriture

La privation d'eau et de nourriture reliée au transport est une autre source de stress importante pour les animaux. Chez le veau, elle peut entraîner une déshydratation sévère (Mormède *et al.* 1982). Cependant, il semble que le stress du jeûne n'est pas aussi important que le stress du transport lui-même. Des études ont en effet révélé que des veaux soumis au transport montraient une activité ruminale réduite, une mauvaise absorption des nutriments (Galyean *et al.* 1981), de même qu'un taux de maladies respiratoires plus élevé que des veaux soumis à un jeûne seulement (Cole *et al.* 1988).

Il est recommandé de soumettre les porcs d'abattage à un jeûne avant le transport afin de limiter les risques de vomissements et d'étouffement (Lambooij et van Putten 1993). D'après Jesse *et al.* (1990), un jeûne de 12 à 24 heures avant le transport n'affecte pas les performances subséquentes et la santé de porcs à l'engrais. Cependant, un jeûne de plus de 24 heures augmente l'aversion aux vibrations (Stephens et Perry 1990). Le bien-être de ces animaux risque ainsi d'être compromis. Lambooij et van Putten (1993) recommandent donc d'offrir une ration diluée dans l'eau avant une longue période de transport.

Température

Les températures extrêmes parfois rencontrées durant le transport peuvent représenter un facteur de risque pour la santé animale. Selon les résultats de plusieurs expériences, la diminution de la résistance aux maladies liée au stress thermique serait due aux effets de la chaleur ou du froid sur le système immunitaire. Cependant, la température peut également affecter la virulence et la vitesse de propagation de l'organisme pathogène, rendant ce dernier plus apte à causer la maladie (Kelley 1980). De plus, l'humidité et le froid semblent augmenter l'incidence des meurtrissures chez les bovins (Eldridge et Winfield 1988), ce qui suggère que les facteurs de stress peuvent avoir un effet cumulatif.

La chaleur monte rapidement dans un véhicule immobile et ce, même lorsque la température extérieure est basse (Tarrant et Grandin 1993). Il est très important pour les animaux de pouvoir contrôler leur température corporelle car un faible écart de leur température interne normale peut leur être fatal. De plus, les températures élevées ont un effet négatif sur le bien-être des animaux (Lambooij et van Putten 1993). C'est pour cette raison que lors du transport des porcs, il est recommandé de réduire la densité de 300 kg/m^2 (0,33m^2/porc) à un maximum de 250 kg/m^2 (0,4 m^2/porc) lorsque la température atteint 24°C et que le taux d'humidité est élevé. Les porcs doivent aussi être protégés contre les froids hivernaux par une bonne épaisseur de litière (Lambooij et van Putten 1993).

Les volailles sont également susceptibles aux températures extrêmes, ces dernières résultant en mortalités ou réduction de bien-être (Knowles et Broom 1990b). Les pondeuses de réforme sont plus sensibles à la température à cause de leur plumage souvent dégarni et du manque d'isolation qui en résulte (Freeman 1984). Par temps chaud, les pertes de chaleur chez les volailles gardées en réclusion dans les cages de transport sont limitées. Les oiseaux qui halètent peuvent devenir déshydratés (Webster *et al.* 1993). Ils courent également le risque de devenir plus stressés par la chaleur et ce, surtout lorsque la circulation d'air est mauvaise. En effet, l'halètement augmente la température de l'animal et diminue l'efficacité des pertes de chaleur par évaporation à cause de l'élévation du taux d'humidité autour des oiseaux (Mitchell et Kettlewell 1994). Il est donc essentiel d'assurer une bonne circulation d'air frais et sec entre les animaux durant le transport (Nicol et Scott 1990).

Durée de transport et fatigue

Chez les bovins, il semble que la majeure partie de la réaction au stress se produise dans les phases initiales du transport puisque la longueur du transport influence peu le stress imposé à l'animal (Cole *et al.* 1988). En effet, la concentration de cortisol plasmatique et le rythme cardiaque augmentent en réponse au chargement et à la phase initiale du transport pour ensuite diminuer à mesure que le voyage se poursuit (Tennessen *et al.* 1984). Chez le bouvillon par exemple, un voyage de 15 heures ne s'est pas révélé plus stressant qu'un voyage de cinq ou dix heures (Warriss *et al.* 1995). D'après Eldridge *et al.* (1988), une fois que les bovins se sont adaptés à la nouvelle situation, le transport routier n'est pas un facteur de stress physique ou psychologique majeur. Cette conclusion est basée sur leur observation que le rythme cardiaque des bovins lors du transport, bien que supérieur de 40 % à celui d'animaux au repos en enclos, n'était que 15 % plus élevé que celui d'animaux en train de manger. Mormède *et al.* (1982) ont observé pour leur part que la durée du transport augmentait substantiellement la susceptibilité des veaux aux maladies respiratoires. Enfin, lorsque le transport dure plus de 24 heures, il est recommandé de laisser les animaux se reposer et de leur fournir de l'eau (Tarrant et Grandin 1993).

Chez les poulets de chair, le niveau de peur à l'arrivée est positivement corrélé avec la durée du transport (Cashman *et al.* 1989). De plus, l'effet de la durée du transport sur la mortalité semble dépendre de la

température. Bayliss et Hinton (1990) ont en effet observé que le taux de mortalité était associé à la durée du transport en hiver, mais pas en été.

Équipement et main-d'oeuvre

Le manque d'équipement approprié de même qu'un manque de formation adéquate de la main-d'oeuvre en techniques de manipulation des animaux peuvent résulter en pertes économiques et en souffrance animale (Tarrant 1990). La manipulation brutale et abusive des bovins durant le chargement, le déchargement et dans les encans augmente les blessures chez ces animaux (Blackshaw *et al.* 1987; Tarrant et Grandin 1993). La connaissance du comportement des animaux et des techniques de manipulation sont essentielles pour minimiser les risques de blessures (Grandin 1984). De plus, selon Grandin (1984), des animaux qui sont manipulés avec douceur deviennent moins excités et sont en retour plus faciles à manipuler. Chez le porc, l'utilisation du bâton électrique est très stressante pour l'animal (Becker *et al.* 1985). Elle devrait donc être réduite ou même évitée (Lambooij et van Putten 1993) grâce à des installations appropriées et du personnel qualifié. Lorsque les porcs sont difficiles à manipuler, il est important d'examiner les caractéristiques de l'environnement pouvant causer la peur avant d'avoir recours à une solution stressante pour l'animal (Hemsworth 1993). Enfin, comme nous l'avons déjà mentionné, la manipulation des volailles avec douceur peut non seulement réduire leur état de stress (Knowles et Broom 1990b; Jones 1992), mais peut également réduire l'incidence des blessures (Gregory et Wilkins 1989).

PROBLÈMES PARTICULIERS ASSOCIÉS AU TRANSPORT DES PORCELETS SEVRÉS HÂTIVEMENT

Le sevrage hâtif des porcelets est une pratique qui devient de plus en plus courante et à laquelle peuvent être associés des problèmes de transport particuliers. Il a été démontré que le sevrage hâtif permet de réduire ou de couper le cycle de transmission de certaines maladies. Cela est possible parce que les porcelets sont isolés des animaux plus vieux avant que leur protection naturelle apportée par les anticorps de leur mère ne s'affaiblisse (Rhodes 1995). Les bénéfices de ce système incluent une amélioration de la santé et de la productivité de même qu'une réduction de l'utilisation d'antibiotiques (Pettigrew *et al.* 1995). Ce système exige cependant que les porcelets soient sevrés puis transportés à un très jeune âge, ce qui peut leur imposer davantage de stress. Afin que les objectifs de réduction des maladies soient atteints, les porcelets doivent être sevrés entre 10 et 18 jours d'âge et transportés vers une pouponnière située à au moins 3 km de la maternité. Parce que les porcelets sont déplacés d'unités de mise bas multiples vers quelques grandes unités d'engraissement, les distances parcourues sont souvent supérieures à 3 km. Certains porcelets sont même transportés du Canada vers de grandes unités de production aux États-Unis. Lorsque les porcelets atteignent un poids d'environ 20 kg, ils sont à nouveau transportés vers les porcheries d'engraissement afin d'assurer la ségrégation des âges. Ces jeunes porcs transportés pendant de longues périodes peuvent avoir à faire face à des problèmes qui ne sont pas rencontrés par les porcs ayant un poids de marché. Malgré le peu de données disponibles sur le transport des porcelets sevrés hâtivement, nous avons tenté d'identifier les problèmes potentiels auxquels ils risquent d'être confrontés.

Pertes de poids durant le transport

Les pertes de poids durant le transport peuvent varier de 5,1 % à 12,7 % du poids corporel, selon la durée du transport et le poids corporel des porcs (Brumm et Peo 1985; Jones *et al.* 1985; Lambooy 1985; Jesse *et al.* 1990; McGlone *et al.* 1993). Selon des résultats récents non publiés (Lewis *et al.*), les porcelets sevrés hâtivement subissent des pertes de poids similaires à celles des porcs plus âgés (6,5 % en moyenne) suite à un transport de 22 à 24 heures. Les pertes de poids durant le transport peuvent être attribuées à une combinaison de pertes d'eau corporelle, de perte de contenu intestinal et de l'utilisation des réserves protéiques et adipeuses. Les pertes d'eau corporelle représentent jusqu'à 75 % des pertes de poids durant le transport (Jones *et al.* 1985; Brumm *et al.* 1987). À moins que ces pertes soient sévères et prolongées, elles sont remplacées par l'animal qui boit une

quantité d'eau supérieure à la normale lors de son arrivée à destination. Suite à des pertes d'eau progressives par transpiration, respiration et miction associées à une incapacité de remplacer l'eau perdue, l'animal va montrer des signes progressifs de déshydratation. À partir d'un certain seuil, la déshydratation peut devenir un problème important pour l'animal, puisqu'elle peut le rendre léthargique et encore moins disposé à chercher de la nourriture et de l'eau.

Les porcelets sevrés hâtivement ont davantage tendance à montrer des signes cliniques de déshydratation suite au transport. Le ratio surface corporelle/poids corporel plus élevé des porcelets par rapport aux animaux plus gros entraîne une perte d'eau par la peau proportionnellement plus élevée. Ils sont aussi plus susceptibles aux diarrhées pendant et après le transport, ce qui aggrave les autres pertes de fluides corporels. Puisque ces porcelets sont séparés de leur mère au moment où la production laitière est à son maximum, ils n'ont que très peu expérimenté l'abreuvement artificiel et la consommation de nourriture solide au moment du sevrage. À l'arrivée des porcelets en pouponnière, l'alimentation et l'abreuvement risquent donc d'être retardés, ce qui ne pourra qu'aggraver les effets du transport.

La perte de contenu intestinal par la défécation représente environ 20 % des pertes de poids des porcs destinés au marché (Jones *et al.* 1985) et elle est probablement semblable chez les porcelets sevrés. Ces pertes ne sont pas problématiques et reflètent simplement la vidange normale des intestins. Le remplissage s'effectue lors de la reprise de l'alimentation. D'autres pertes peuvent être attribuables à l'utilisation des réserves lipidiques et protéiques pour l'entretien normal de l'organisme de même que pour la demande additionnelle imposée à ce dernier par le transport lui-même (Lambooy *et al.* 1985). Ceci pourrait représenter un problème plus grave pour les porcelets que pour les porcs de marché car leurs réserves adipeuses et musculaires ne sont pas excessives. Cependant, des recherches sont nécessaires pour vérifier cette hypothèse.

Densité de chargement et entassement

On peut penser que la densité de chargement et l'entassement sont des facteurs moins susceptibles de causer des problèmes chez les porcelets que chez les porcs plus lourds car ils ont une tendance naturelle à s'empiler les uns sur les autres. Le poids limite pour ce type de comportement semble être aux alentours de 50 kg. Des porcs pesant moins de 50 kg vont donc se coucher volontairement sur le dessus d'autres porcs, alors que ce comportement est moins fréquent chez des porcs plus lourds (Boon 1981).

Température

Les températures situées hors de la zone de neutralité thermique des porcelets peuvent causer un stress additionnel lors du transport. La zone de neutralité thermique et les températures recommandées pour les pouponnières se situent entre 26°C et 32°C (McCracken et Caldwell 1980; Le Dividich 1981; Agriculture et Agroalimentaire Canada 1993). Des températures dans le camion se situant au-dessus de la zone de neutralité thermique vont habituellement se produire à des températures extérieures au-dessus de celles causant des problèmes chez les porcs de marché. Ce facteur ne représente donc pas un problème spécifique aux porcelets sevrés hâtivement. Cependant, la santé et le bien-être de très jeunes porcs sont plus affectés par des températures fraîches. Les porcelets se servent de mécanismes comportementaux pour réduire les pertes de chaleur. À des températures sous la zone de neutralité thermique, ils vont se coller les uns aux autres (Boon 1981). Il a été démontré que les porcelets sont prêts à travailler pour augmenter la température lorsqu'ils sont placés dans un environnement froid. Ainsi, des températures situées sous la zone de neutralité thermique produisent probablement de l'aversion (Balsbaugh et Curtis 1979) et peuvent causer un état de stress chez les porcelets. Un refroidissement au moment du sevrage ou des fluctuations de la température de la pouponnière prédispose les porcelets à la diarrhée (Armstrong et Cline 1977; Le Dividich 1981; Brumm *et al.* 1995). En hiver, des camions fermés et bien chauffés doivent être utilisés pour le transport afin de maintenir les températures dans la zone de neutralité thermique. De plus, la présence d'une litière épaisse peut réduire les effets du froid. D'après leur rythme circadien de production de chaleur, les porcelets sont plus susceptibles au stress par le froid entre minuit et 8 heures, alors que leur production de chaleur est minimale et que les températures nocturnes sont aussi plus basses (McCracken et Caldwell 1980). Un stress par le froid

durant un transport prolongé pourra être aggravé par la baisse physiologique de production de chaleur se produisant lors du deuxième ou troisième jour suivant le sevrage (McCracken et Caldwell 1980). Afin d'éviter les maladies et d'améliorer le bien-être des porcelets, il serait important de déterminer l'éventail de températures idéales pour leur transport, de même que les méthodes servant à réduire les effets du stress par le froid.

Stress du transport et mélange

Si l'on se base sur l'élévation du rythme cardiaque, de la température corporelle, des bêta-endorphines et des niveaux de corticostéroïdes, de même que sur les changements leucocytaires, le transport peut être considéré comme stressant pour les porcs en général (Stephens et Perry 1990; McGlone *et al.* 1993; Ville *et al.* 1993; Geers *et al.* 1994). En plus du stress du transport, les porcelets sont également soumis à d'autres facteurs de stress comme celui du mélange de portées, du sevrage et du nouvel environnement incluant les nouvelles formes de distribution de la nourriture et de l'eau. Le stress du transport aura un effet additif par rapport aux autres sources de stress associées au sevrage. Le transport des porcelets sevrés hâtivement peut avoir des effets à long terme qui ne se manifestent pas chez les porcs destinés à l'abattage. Ces effets peuvent se traduire en élévations du taux de cortisol et de la concentration de ses récepteurs musculaires, encore présentes trois mois après le transport (Nyberg *et al.* 1988).

CONCLUSION

Durant des périodes sensibles de transition entre deux fermes ou entre la ferme et l'abattoir, plusieurs facteurs de stress s'accumulent : manipulations, mélanges d'animaux étrangers, entassements, températures extrêmes et changements d'alimentation. Il en résulte des effets négatifs qui peuvent coûter cher à l'industrie et causer de la souffrance animale. Des améliorations des techniques de transport et de manipulation peuvent donc potentiellement augmenter la rentabilité de l'industrie animale. Ces améliorations ont également un impact important sur le bien-être des animaux et conséquemment sur l'image de marque de l'industrie animale. Les consommateurs étant de plus en plus préoccupés par la façon dont les animaux d'élevage sont traités auront ainsi moins de réticences face à la consommation de produits animaux, ce qui sera en retour bénéfique pour tous les intervenants de l'industrie animale.

Il est impossible d'éliminer complètement toutes les sources de stress associées au transport. Cependant, il est possible de faire en sorte que stress ne soit pas synonyme de "détresse". Deux avenues s'offrent à nous afin de minimiser le stress associé au transport et à la manipulation des animaux. La première est d'encourager la recherche afin d'améliorer les techniques et l'équipement présentement utilisés. La seconde est l'enseignement et la promotion de méthodes de manipulation plus douces pour les animaux.

RÉFÉRENCES

Agnes, F., Sartorelli, P., Abdi, B.H. and Locatelli, A. 1990. Effect of transport loading or noise on blood biochemical variables in calves. Am. J. Vet. Res. 51: 1679-1681.

Agriculture and Agroalimentaire Canada. 1993. Codes de pratiques recommandées pour les soins et la manipulation des animaux de ferme. Publication 1898/E, Agriculture and Agroalimentaire Canada, Ottawa.

Armstrong, W.D. and Cline, T.R. 1977. Effects of various nutrient levels and environmental temperatures on the incidence of colibacillary diarrhea in pigs: intestinal fistulation and titration studies. J. Anim. Sci. 45: 1042-1050.

Balsbaugh, R.K. and Curtis, S.E. 1979. Operant supplemental heat by pigs in groups: further observations. J. Anim. Sci. 49 (suppl): 181.

Bayliss, P.A. and Hinton, M.H. 1990. Transportation of broilers with special reference to mortality rates. Appl. Anim. Behav. Sci. 28: 93-118.

Becker, B.A., Nienaber, J.A., Christenson, R.K., Manak, R.C., DeShazer, J.A. and Hahn, G.L. 1985. Peripheral concentrations of cortisol as an indicator of stress in the pig. Am. J. Vet. Res. 46: 1034-1038.

Blackshaw, J.K., Blackshaw, A.W. and Kusano, T. 1987. Cattle behaviour in a saleyard and its potential to cause bruising. Aust. J. Exp. Agric. 27: 753-757.

Blecha, F., Boyles, S.L. and Riley, J.G. 1984. Shipping suppresses lymphocyte blastogenic responses in Angus and Brahman X Angus feeder calves. J. Anim. Sci. 59: 576-583.

Boon, C.R. 1981. The effect of departures from lower critical temperature on the group postural behaviour of pigs. Anim. Prod. 33: 71-79

Bremner, K.J., Matthews, L.R., Brears, D.J. and Painting, A.M. 1992. The behaviour and welfare of calves during unloading after transportation. Proc. N. Z. Soc. Anim. Prod. 52: 73-75.

Brumm, M.C. and Peo, E.R. 1985. Effect of receiving diets containing alfalfa and certain feed additives on performance of feeder pigs transported long distances. J. Anim. Sci. 61: 9-17.

Brumm, M.C., Shelton, D.P. and Dahlquist, J.M. 1995. Interaction of diet composition and reduced nocturnal temperature regimen in weanling pigs. J. Anim. Sci. 73: 2518-2523.

Brumm, M.C., Jesse, G.W., Mayes, H.F., Zinn, G.M. and Clemens, E.T. 1987. Effects of feed and water restriction and receiving diet crude protein on feeder pig performance. J. Anim. Sci. 64: 1606-1611.

Cashman, P.J., Nicol, C.J. and Jones, R.B. 1989. Effects of transportation on the tonic immobility fear reactions of broilers. Brit. Poult. Sci. 30: 211-221.

Cole, N.A., Camp, T.H., Rowe, L.D., Stevens, D.G. and Hutcheson, D.P. 1988. Effect of transport on feeder calves. Am. J. Vet. Res. 49: 178-183.

Dantzer, R. and Mormède, P. 1983. Stress in farm animals: a need for reevaluation. J. Anim. Sci. 57: 6-18.

Duncan, I.J. H., Slee, G., Kettlewell, P.J., Berry, B. and Carlisle, A.J. 1986. A comparison of the effects of harvesting broiler chickens by machine and by hand. Br. Poult. Sci. 27: 109-114.

Eldridge, G.A. and Winfield, C.G. 1988. The behaviour and bruising of cattle during transport at different space allowances. Aust. J. Exp. Agric. 28: 695-698.

Eldridge, G.A., Winfield, C.G. and Cahill, D.J. 1988. Responses of cattle to different space allowances, pen sizes and road conditions during transport. Aust. J. Exp. Agric. 28: 155-159.

Fell, L.R. and Shutt, D.A. 1986. Adrenocortical response of calves to transport stress as measured by salivary cortisol. Can. J. Anim. Sci. 66: 637-641.

Freeman, B.M. 1984. Transportation of poultry. World's Poult. Sci. 40: 19-30.

Galyean, M.L., Lee, R.W. and Hubbert, M.E. 1981. Influence of fasting and transit on ruminal and blood metabolites in beef steers. J. Anim. Sci. 53: 7-18.

Geers, R., Bleus, E., Van Schie, T., Ville, H., Gerard, H., Janssens, S., Nackaerts, G., Decuypere, E. and jourquin, J. 1994. Transport of pigs different with respect to the halothane gene: stress assessment. J. Anim. Sci. 72: 2552-2558.

Grandin, T. 1984. Reduce stress of handling to improve productivity of livestock. Vet. Med. 79: 827-831.

Gregory, N.G. and Wilkins, L.J. 1989. Broken bones in domestic fowl: handling and processing damage in end-of-lay battery hens. Brit. Poult. Sci. 30: 555-562.

Gregory, N.G., Wilkins, L.J., Elepemura, S.D., Ballantyne, A.J. and Overfield, N.D. 1990. Broken bones in domestic fowls: effects of husbandry system and stunning method in end-of-lay hens. Brit. Poult. Sci. 31: 59-69.

Griffiths, G.L. 1985. Ageing bruises on chicken legs. *In:* Proceedings of the 6th Australasian Poultry and Stockfeed Convention, 23-27 September, 1985, Melbourne, Vic., pp. 269-299.

Guise, H.J. and Penny, R.H.C. 1989. Factors influencing the welfare and carcass and meat quality of pigs. Anim. Prod. 49: 511-515.

Hemsworth, P.H. 1993. Behavioural principles of pig handling. *Dans:* T. Grandin (Ed.). Livestock Handling and Transport. CAB International, Wallingford, UK, pp. 197-211.

Jesse, G.W., Weiss, C.N., Mayes, H.F. and Zinn, G.M. 1990. Effect of marketing treatments and transportation on feeder pig performance. J. Anim. Sci. 68: 611-617.

Jones, R.B. 1992. The nature of handling immediately prior to test affects tonic immobility fear reactions in laying hens and broilers. Appl. Anim. Behav. Sci. 34: 247-254.

Jones, S.D.M., Rompala, R.E. and Haworth, C.R. 1985. Effects of fasting and water restriction on carcass shrink and pork quality. Can. J. Anim. Sci. 65: 613-618.

Kelley, K.W. 1980. Stress and immune function: a bibliographic review. Ann. Rech. Vét. 11: 445-478.

Kelley, K.W. 1985. Immunological consequences of changing environmental stimuli. *Dans:* Animal Stress. G. P. Moberg (Ed.). Am. Phys. Soc., Bethesda, Maryland, pp. 193-223.

Kenny, F.J. and Tarrant, P.V. 1987a. The reaction of young bulls to short-haul road transport. Appl. Anim. Behav. Sci. 17: 209-227.

Kenny, F.J. and Tarrant, P.V. 1987b. The physiological and behavioural responses of crossbred Friesian Steers to short-haul transport by road. Livest. Prod. Sci. 17: 63-75.

Knowles, T.G. and Broom, D.M. 1990a. The handling and transport of broilers and spent hens. Appl. Anim. Behav. Sci. 28: 75-91.

Knowles, T.G. and Broom, D.M. 1990b. Limb bone strength and movement in laying hens from different housing systems. Vet. Rec. 126: 354-356.

Lambooij, E. and van Putten, G. 1993. Transport of pigs. *Dans:* T. Grandin (Ed.). Livestock Handling and Transport. CAB International, Wallingford, UK, pp. 213-231.

Lambooy, E., Garseen, G.J., Walstra, P., Mateman, G. and Merkus, G.S.M. 1985. Transport of pigs by car for two days; some aspects of watering and loading density. Livest. Prod. Sci. 13: 289-299.

Lambooy, E. and Engel, B. 1991. Transport of slaughter pigs by truck over a long distance: some aspects of loading density and ventilation. Livest. Prod. Sci. 28: 163-174.

Le Dividich, J. 1981. Effects of environmental temperature on the growth rates of early-weaned piglets. Livest. Prod. Sci. 8: 75-86.

Mayes, F.J. 1980. The incidence of bruising in broiler flocks. Br. Poult. Sci. 21: 505-509.

McCracken, K.J. and Caldwell, B.J. 1980. Studies on diurnal variations of heat production and the effective lower critical temperature of early-weaned pigs under commercial conditions of feeding and management. Br. J. Nutr. 43: 321-328.

McGlone, J.J., Salak, J.L., Lumpkin, E.A., Nicholson, R.I., Gibson, M. and Norman, R.L. 1993. Shipping stress and social status effects on pig performance, plasma cortisol, natural killer cell activity, and leukocyte numbers. J. Anim. Sci. 71: 888-896.

Mitchell, M.A. and Kettlewell, P.J. 1994. Road transportation of broiler chickens: induction of physiological stress. World's Poult. Sci. J. 50: 57-59.

Mormède, P., Soissons, J. and Bluthé, R.M. 1982. Effect of transportation on blood serum composition, disease incidence and production traits in young calves. Influence of journey duration. Ann. Rech. Vét. 13: 369-384.

Moss, B.W. 1978. Some observations on the activity and aggressive behaviour of pigs when penned prior to slaughter. Appl. Anim. Behav. Sci. 4: 323-339.

Munck, A., and Guyre, P.M. 1991. Glucocorticoids and immune function. *Dans:* R. Ader, D. L. Felton, and N. Cohen (Eds). Psychoneuroimmunology (2nd Ed.). Academic Press Inc., Harvard Brace Jovanovich Publ., NY, pp. 447-474.

Murata, H. 1989. Suppression of lymphocyte blastogenesis by sera from calves transported by road. Br. Vet. J. 145: 257-261.

Nicol, C.J. and Scott, G.B. 1990. Pre-slaughter handling and transport of broiler chickens. Appl. Anim. Behav. Sci. 28: 57-73.

Nyberg, L., Lundstrom, K., Edfors-Lilja, I. and Rundgren, M. 1988. Effects of transport stress on concentrations of cortisol, corticosteroid-binding globulin and glucocorticoid receptors in pigs with different halothane genotypes. J. Anim. Sci. 66: 1201-1211.

Pettigrew, J.E., Walker, R.D. and White, M.E. 1995. The early weaned pig: the role of age at weaning, health status, and diet. *Dans:* M. Ivan (Ed.). Animal Science Research and Development: Moving toward a new century. Centre for Food and Animal Research and Agri-Food Canada, Ottawa, Canada.

Phillips, P.A., Thompson, B.K. and Fraser, D. 1988. Preference tests of ramp designs for young pigs. Can. J. Anim. Sci. 68: 41-48.

Rhodes, C.S. 1995. Segregated Early Weaning - What is it? Proceedings of the 1995 Spring Conference Series. Prairie Swine Centre, Saskatchewan.

Roth, J.A. 1985. Cortisol as mediator of stress-associated immunosuppression in cattle. *Dans:* G. P. Moberg (Ed.). Animal Stress. Am. Phys. Soc., Bethesda, Maryland, pp. 225-243.

Stephens, D.B. and Perry, G.C. 1990. The effects of restraint, handling, simulated and real transport in the pig (with reference to man and other species). Appl. Anim. Behav. Sci. 28: 41-55.

Tarrant, P.V. 1990. Transportation of cattle by road. Appl. Anim. Behav. Sci. 28: 153-170.

Tarrant, P.V., Kenny, F.J. and Harrington, D. 1988. The effect of stocking density during 4 hour transport to slaughter on behaviour, blood constituents and carcass bruising in Friesan steers. Meat Science 24: 209-222.

Tarrant, P.V., Kenny, F.J., Harrington, D. and Murphy, M. 1992. Long distance transportation of steers to slaughter: effect of stocking density on physiology, behaviour and carcass quality. Livest. Prod. Sci. 30: 223-238.

Tarrant, V. and Grandin, T. 1993. Cattle transport. *Dans:* T. Grandin (Ed.). Livestock Handling and Transport. CAB International, Wallingford, UK, pp. 109-126.

Taylor, M.W. and Helbacka, N.V.L. 1968. Field studies of bruised poultry. Poult. Sci. 47: 1166-1169.

Tennessen, T., Price, M.A. and Berg, R.T. 1984. Comparative responses of bulls and steers to transportation. Can. J. Anim. Sci. 64: 333-338.

Tennessen, T., Price, M.A. and Berg, R.T. 1985. The social interactions of young bulls and steers after re-grouping. Appl. Anim. Behav. Sci. 14: 37-47.

Trunkfield, H.R. and Broom, D.M. 1990. The welfare of calves during handling and transport. Appl. Anim. Behav. Sci. 28: 135-152.

van Putten, G. and Elshof, W.J. 1978. Observations on the effects of transport on the well-being and lean quality of slaughter pigs. Anim. Reg. Stud. 1: 247-271.

Ville, H., Bertels, S., Geers, R., Janssens, S., Goedseels, V., Parduyns, G., van Bael, J., Goossens, K., Bosschaert, L., de Ley, J. and Heylen, L. 1993. Electrocardiogram parameters of piglets during housing, handling and transport. Anim. Prod. 56: 211-216.

Warriss, P.D., Brown, S.N., Knowles, T.G., Kestin, S.C., Edwards, J.E., Dolan, S.K. and Phillips, A.J. 1995. Effects on cattle of transport by road for up to 15 hours. Vet. Rec. 136: 319-323.

Webster, A.J.F., Tuddenham, A., Saville, C.A. and Scott, G.B. 1993. Thermal stress on chickens in transit. Brit. Poult. Sci. 34: 267-277.

EFFET DU TRANSPORT SUR LE BIEN-ÊTRE DES ANIMAUX ET LA QUALITÉ DES VIANDES

Shannon Scott et Al Schaefer

Le transport, incluant les manipulations et les procédures de régie qui y sont associées, constitue une expérience très nouvelle pour la plupart des animaux domestiques. D'importants changements relatifs aux paramètres endocriniens, enzymatiques et métaboliques, ainsi qu'aux électrolytes, à la thermorégulation et à l'hydratation peuvent donc survenir. Chez un animal, ces changements physiologiques peuvent avoir un effet négatif sur le poids vif et sur la qualité de la viande. Des améliorations apportées à la façon de manipuler les animaux, aux équipements utilisés pour le transport ainsi qu'aux méthodes de régie peuvent aider à réduire, mais non à éliminer ces effets négatifs. Il est important que les recherches visant à comprendre les effets de divers facteurs tels que la densité de chargement, le mélange d'animaux, la température ambiante et l'humidité continuent. D'ailleurs, on a déjà employé certaines interventions nutritionnelles, de manière préventive ou comme reconstituant, pour modifier la réponse de l'animal au transport. Les données empiriques recueillies jusqu'à présent suggèrent que cette stratégie contribue à réduire l'incidence du transport sur la perte de poids vif des animaux et sur la qualité de la viande ainsi qu'à atténuer les indicateurs de stress comme le cortisol et les réponses liées à la libération de cortisol.

INTRODUCTION

Des épisodes de transport peuvent survenir à plusieurs occasions lors de l'élevage des animaux de ferme. Parmi celles-ci on compte le transport vers l'abattoir. Que ce transport soit d'une courte ou d'une longue durée, il peut influencer la qualité ultérieure de la viande obtenue à cause du stress qu'il impose aux animaux transportés. Ce stress dû au transport a évidemment un impact négatif sur le bien-être des animaux.

Ce texte a pour but d'explorer ce lien entre le transport des animaux de ferme et la qualité ultérieure de la viande produite. Des interventions pouvant minimiser les effets du transport sur le bien-être des animaux et sur la qualité de la viande seront également suggérées.

QUE SE PASSE-T-IL CHEZ UN ANIMAL PENDANT LE TRANSPORT?

Chez l'animal, le transport est perçu comme un stress auquel il faut réagir. Cette réaction au stress du transport inclut des réactions psychologiques et physiologiques. La peur représente la principale réaction psychologique; donc, les premières réactions physiologiques d'un animal face à un stress sont normalement celles qui le préparent à la fuite ou à la lutte (Dantzer et Mormède 1979). Elles incluent une augmentation du rythme cardiaque, une accélération du rythme respiratoire, une dilatation des bronches et une redistribution de la circulation sanguine vers les muscles. Ces réactions sont en partie sous le contrôle des hormones de stress, telles l'adrénaline et le cortisol. Mentionnons que l'ampleur de ces réactions physiologiques dépend d'une part des facteurs reliés aux conditions de transport, et d'autre part des facteurs reliés à l'animal lui-même, à savoir ses statuts physique et nutritionnel, son pouvoir d'adaptation au stress et son potentiel génétique.

Les réactions physiologiques enclenchées par le stress du transport peuvent entraîner des séquelles, parmi lesquelles figurent (Schaefer *et al.* 1997) :

- la déshydratation;
- le déséquilibre d'électrolytes;
- le déficit énergétique;
- l'état catabolique;
- le déficit immunitaire.

La déshydratation que l'animal subit lors du transport résulte de plusieurs facteurs tels la privation d'eau et la perte d'eau dans les excrétions urinaire et fécale et dans les sécrétions sudorales. Une respiration accélérée peut également accentuer la perte d'eau par évaporation, surtout par temps chaud. Cette

déshydratation peut réduire non seulement le poids vif de l'animal, mais aussi le poids des tissus musculaires, des organes et de la peau. Ceci occasionne des pertes économiques importantes puisque ces derniers ont une valeur marchande qui est basée au moins en partie sur leur poids humide. De plus, une diminution de l'hydratation des tissus peut également entraîner une altération de leur qualité.

Le déséquilibre d'électrolytes est surtout dû aux modifications des teneurs sanguines des principaux cations (Na^+ et K^+) et des principaux anions (Cl^- et HCO_3^-). Ceci mène à un changement dans la différence cation-anion, définie selon l'expression $[Na^+ + K^+] - [Cl^- + HCO_3^-]$, ce qui entraîne par la suite une altération de l'équilibre acido-basique de l'organisme animal. La baisse de l'hydratation corporelle mentionnée précédemment peut contribuer au déséquilibre d'électrolytes.

Le déficit énergétique que l'on observe chez les animaux transportés est dû soit à la réduction de l'apport en énergie alimentaire, soit à l'augmentation de l'énergie dépensée par l'animal. Souvent, les animaux transportés vers l'abattoir subissent un jeûne préalable afin de réduire l'incidence de vomissements lors du transport. De plus, la mise à jeun diminue le volume du contenu digestif, réduisant ainsi les risques de contamination de la carcasse par les microbes du tractus digestif lors de l'éviscération. Cependant, un jeûne prolongé oblige l'organisme animal à aller puiser dans ses réserves corporelles en énergie afin de maintenir ses fonctions vitales de base (la respiration, la circulation sanguine, etc...). Ces réserves corporelles incluent le glycogène, une molécule comprenant des chaînes de glucose et qui est entreposée dans le foie et les muscles, et les lipides, qui sont surtout entreposés dans le tissu adipeux. Pendant le transport, les efforts physiques de l'animal (embarquement, maintien de l'équilibre, débarquement, ...) l'obligent à faire appel davantage à ses réserves énergétiques. De plus, les animaux regroupés avec des inconnus ont souvent tendance à s'affronter et à se monter afin d'établir un nouvel ordre social, ce qui épuise encore plus leurs réserves énergétiques.

L'état métabolique catabolique d'un animal ayant subi un épisode de transport est lié au déficit énergétique traité précédemment. Ce sont les réactions de catabolisme ou de dégradation qui permettent à l'organisme animal de libérer les réserves corporelles entreposées dans ses tissus hépatique, musculaire et adipeux. Notons que l'adrénaline et le cortisol jouent un rôle clé dans le déclenchement des ces réactions cataboliques. Plus l'animal puise dans les réserves dans son organisme, plus il risque d'afficher une réduction de poids vif importante ("shrink"). Tout comme pour la perte de poids vif due à la déshydratation, cette réduction peut comprendre une diminution du poids des tissus de la carcasse, entraînant ainsi une baisse de sa valeur marchande.

Le déficit immunitaire causé par le transport est dû en partie aux effets répressifs qu'exerce le cortisol sur le système immunitaire. Ces effets se manifestent souvent par une altération des nombres relatifs de différentes classes de leucocytes. Pour les animaux qui ne sont pas abattus immédiatement après le transport, le déficit immunitaire les rend plus susceptibles aux maladies virales et bactériennes. Chez le bovin, c'est surtout le système respiratoire qui est affecté par une maladie connue communément sous le nom de "fièvre du transport".

Soulignons que les conséquences des réactions physiologiques d'un animal face au stress du transport peuvent nuire à sa santé et à son bien-être. Leur présence peut donc signaler un état anormal chez l'animal. C'est dans cette optique que les scientifiques étudiant les effets du stress sur le bien-être des animaux ont développé des méthodes de mesure ou d'estimation des éléments de la réaction physiologique au stress présentés précédemment, comme par exemple la teneur sanguine en cortisol. À l'aide de ces outils techniques, les chercheurs ont pu décortiquer certains éléments du transport ayant le plus d'impact négatif sur la physiologie et le bien-être de l'animal. Puisque l'on sait que tout facteur affectant le métabolisme de l'animal avant l'abattage risque d'avoir des répercussions sur la qualité de la viande produite après l'abattage, on a pu également explorer les éléments du transport influençant celle-ci. Afin de mieux comprendre les effets du transport sur la qualité de la viande, examinons d'abord ce lien entre le métabolisme *ante mortem* et le métabolisme *post mortem*, surtout au niveau des tissus musculaires.

QU'EST-CE QUI SE PASSE DANS LE MUSCLE APRÈS L'ABATTAGE?

Tel qu'expliqué précédemment, des réserves énergétiques sont emmagasinées dans les tissus musculaires de l'animal vivant. En ce qui concerne la production de viande, c'est le métabolisme pré-abattage et post-abattage du glycogène qui nous intéresse le plus. Lorsque l'animal fait appel à ses

réserves énergétiques en glycogène, cette molécule se dégrade progressivement en plusieurs molécules du glucose. Chez l'animal vivant, le glucose est brûlé en présence d'oxygène afin de produire de l'énergie pour faire fonctionner son organisme. Après, il ne reste de la molécule originale de glucose que du dioxyde de carbone (CO_2).

Cependant, après l'abattage, il y arrêt de la circulation sanguine et donc de la livraison de l'oxygène aux tissus de la carcasse. Les tissus musculaires poursuivent leur utilisation du glucose afin de produire de l'énergie, sauf qu'il est alors utilisé dans des conditions où il y a peu d'oxygène disponible, c'est-à-dire dans des conditions anaérobies. En l'absence d'oxygène, le glucose est métabolisé en acide lactique. Tant que les réserves en glycogène persistent, leur métabolisme en acide lactique peut se poursuivre. N'ayant pas d'autre sort, l'acide lactique s'accumule dans les tissus de la carcasse, surtout dans les tissus musculaires, ce qui fait chuter le pH intracellulaire. Après une certaine période de temps, il n'y a plus de glycogène, les cellules n'ont plus d'énergie, le métabolisme cellulaire s'arrête et le pH intracellulaire atteint son niveau ultime.

Normalement, le pH ultime des carcasses se situe aux alentours de 5,5 (Swatland 1984). Le pH ultime est déterminé par deux variables reliées à la production d'acide lactique dans les tissus musculaires, à savoir l'étendue et la vitesse du processus. Si les réserves en glycogène sont limitées avant l'abattage, l'étendue de sa transformation en acide lactique est également restreinte et le pH ne diminue que très peu. Par contre, si les réserves en glycogène sont adéquates à l'abattage, mais que la vitesse avec laquelle elles se transforment en acide lactique est trop rapide, le pH ultime est atteint trop tôt et descend trop bas.

Le pH ultime des tissus musculaires de la carcasse a une influence primordiale sur la qualité de la viande produite. Normalement, la chute du pH *post mortem* entraîne une certaine dénaturation des protéines cellulaires. On peut observer le même phénomène dans le lait sur, où l'acide lactique provoque une dénaturation et une coagulation des protéines laitières. Dans les tissus musculaires de la carcasse, le degré de dénaturation des protéines influence la couleur et la structure de la viande, et ce sont ces dernières qui déterminent en grande partie l'appréciation de la qualité de la viande.

DE QUOI LES VIANDES DE QUALITÉ INFÉRIEURE RÉSULTENT-ELLES?

Les viandes de qualité inférieure résultent d'un dérangement du métabolisme *post mortem* des tissus musculaires lorsqu'ils se convertissent en viande. Souvent, ces dérangements sont dus au stress à court terme ou à long terme que l'animal a subi avant l'abattage. Ces viandes de qualité médiocre représentent une perte économique énorme pour l'industrie des produits carnés. Par exemple, les carcasses de boeuf à coupe sombre (voir section suivante) sont déclassées et leur valeur marchande est réduite en conséquence de 200$ à 300$. Les carcasses de porc présentant des caractéristiques de la viande PSE (voir ci-dessous) perdent environ 5$ à 10$ de leur valeur marchande. Donc, il importe de comprendre leurs origines afin d'être capable d'amoindrir leur incidence.

La viande à coupe sombre, ferme et sèche, dite "DFD"

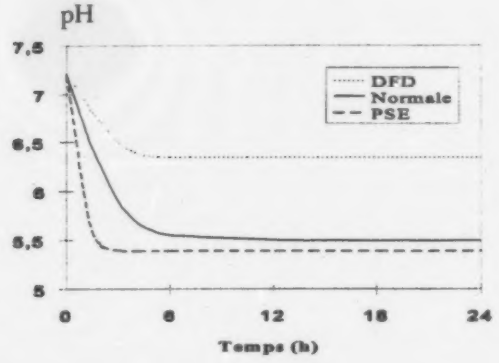
Bien que la viande DFD puisse se produire chez le porc et la volaille, elle se manifeste le plus souvent chez les bovins, surtout chez les taurillons et les taureaux. Lors du transport, ces animaux sont plus susceptibles d'épuiser leurs réserves en glycogène suite à une libération intensive d'adrénaline et de cortisol. Après l'abattage, il ne reste plus de glycogène et il y a donc une faible production d'acide lactique. Sans l'acidification due à l'acide lactique, le pH demeure élevé (Figure 1) et les protéines musculaires sont maintenues intactes au lieu d'être dénaturées. Puisque celles-ci conservent leur capacité de rétention d'eau, la viande semble collante ainsi que foncée et ferme.

La viande pâle, molle et exsudative, dite "PSE"

Cette anomalie de la qualité de la viande est celle rencontrée le plus fréquemment chez les porcs ayant subi un stress pré-abattage. La production de viande PSE est souvent reliée au syndrome du stress porcin, une maladie d'origine génétique. Pourtant, un certain nombre des cas de viande PSE sont indépendants des facteurs génétiques. En fait, les sources de stress environnementales, particulièrement la manutention et le transport, pourraient représenter les causes les

plus importantes. Tel que mentionné précédemment, ce stress va provoquer une réaction physiologique chez l'animal, y compris la libération de l'adrénaline et du cortisol et l'augmentation du rythme cardiaque. Contrairement à la production de viande DFD, la production de viande PSE n'implique pas un épuisement des réserves en glycogène avant l'abattage. Cependant, le stress amplifie la vitesse de dégradation du glycogène en acide lactique après l'abattage. Donc, la chute de pH dans les tissus musculaires est accélérée par rapport à la situation normale (Figure 1). Il en résulte une dénaturation accentuée des protéines du muscle, d'où le blêmissement, l'affaissement structural et l'exsudation caractéristiques de la viande PSE.

Figure 1. L'effet du temps écoulé après l'abattage sur le pH de la viande DFD, normale et PSE.



Adapté de Jones *et al.* (1988a)

COMMENT LE TRANSPORT INFLUENCE-T-IL LA QUALITÉ DE LA VIANDE?

Le traitement réservé aux animaux au cours de la période qui précède l'abattage joue un rôle déterminant dans l'appréciation ultérieure du rendement et de la qualité de la viande produite. Ce traitement comporte plusieurs éléments de stress, parmi lesquels figurent la préparation pour le transport (le jeûne, le regroupement avec des animaux étrangers), le transport (soit de courte ou de longue durée) et toutes les manipulations qui y sont reliées telles que l'embarquement, la contention, l'entassement, le mouvement, le débarquement et l'attente à l'abattoir (Eldridge 1988; Warriss 1990). De plus, les conditions ambiantes telles que la température et l'humidité viennent modifier l'impact de ces éléments sur la qualité éventuelle de la viande.

La préparation pour le transport

Le jeûne

Lorsque les animaux sont privés de nourriture et d'eau, ils perdent du poids. Chez le porc et la volaille, ces pertes se chiffrent aux alentours de 0,2 % à 0,4 % par heure (Jones *et al.* 1988a; Veerkamp 1978). Chez des veaux d'embouche de 200 kg, il a été démontré que la privation de nourriture et d'eau était responsable à elle seule des deux tiers des pertes de poids reliées au transport (Cole *et al.* 1988). Mentionnons que normalement, une partie importante des pertes de poids a lieu dans les premières heures de la période de jeûne.

Tel qu'abordé précédemment, une certaine proportion des pertes de poids peut être attribuée à la vidange du contenu gastro-intestinal et aux excrétions fécale et urinaire. Cependant, Jones *et al.* (1990) ont montré que la perte de poids vif de l'ordre de 10 % était accompagnée d'un rétrécissement ("shrink") de la carcasse d'environ 6,5 % chez des bouvillons privés de nourriture et d'eau pendant 48 heures par rapport à ceux qui n'ont pas subi de privation (Tableau 1). Ces données démontrent que le jeûne se répercute également sur les tissus de la carcasse. Des recherches complémentaires ont suggéré qu'une proportion de cette perte de poids soit due à une diminution du volume du liquide interstitiel (Gortel *et al.* 1992). Dans l'étude de Jones *et al.* (1990), l'incidence de viande DFD était à la hausse chez les bouvillons à jeun, probablement à cause de l'épuisement des réserves de glycogène, tel que démontré par l'étude de McVeigh et Tarrant (1982).

L'interaction avec des animaux étrangers

Le regroupement d'animaux qui ne sont pas familiers entre eux risque d'entraîner beaucoup d'affrontements au cours du processus d'établissement d'une nouvelle structure sociale. L'interaction avec des animaux

étrangers représente donc un facteur de stress ayant des composantes à la fois physiques et psychologiques. Mohan Raj *et al.* (1992) ont trouvé que le fait de mélanger des bovins mâles avant l'abattage a eu pour effet d'augmenter le nombre d'interactions agressives entre eux, surtout la monte (Tableau 2). D'ailleurs, les animaux mélangés ont présenté des réserves glucidiques plus faibles et un pH ultime élevé par rapport à ceux qui n'étaient pas mélangés. Ces résultats sur le plan biochimique ont été avancés pour expliquer l'incidence plus élevée de viande DFD chez les animaux mélangés. De plus, le comportement de monte augmente l'incidence des ecchymoses et meurtrissures, pouvant réduire la valeur de la carcasse et entraîner des pertes économiques importantes. Kenny et Tarrant (1987) ont noté que l'installation à l'abattoir d'une grille électrifiée au-dessus de la tête des animaux a réduit de façon significative l'incidence des dommages à la carcasse ainsi que de la viande DFD.

Tableau 1. L'effet de privation de nourriture et d'eau sur la perte de poids vif entre la ferme et l'abattoir, le poids de la carcasse chaude, le pH ultime et la perte par égouttement d'un bifteck chez les bouvillons d'abattage.

	Temps de privation de nourriture et d'eau avant l'abattage (h)				
	0	12	24	36	48
Perte de poids vif entre la ferme et l'abattoir (% du poids vif à la ferme)	3,1	6,0	7,2	10,7	10,6
Poids de la carcasse chaude (% du poids vif à la ferme)	56,9	55,1	55,6	52,8	53,2
pH ultime (6 j après l'abattage) du muscle *longissimus*	5,58	5,63	5,71	5,69	5,73
Perte par égouttement (%)	1,57	1,24	1,13	0,87	0,73

D'après Jones *et al.* (1990)

Tableau 2. L'effet du regroupement d'animaux étrangers sur la qualité de la viande chez les bovins mâles.

	Traitement	
	Témoin	Mélangé
Réserves glucidiques (μmol/ g muscle) 24 h après l'abattage	49,8	38,4
Nombre de carcasses dont le pH est normal (<5,8)	25	9
Nombre de carcasses dont le pH est intermédiaire (5,8 à 6,2)	3	7
Nombre de carcasses dont le pH est DFD (>6,2)	1	8

D'après Mohan Raj *et al.* (1992)

Le transport

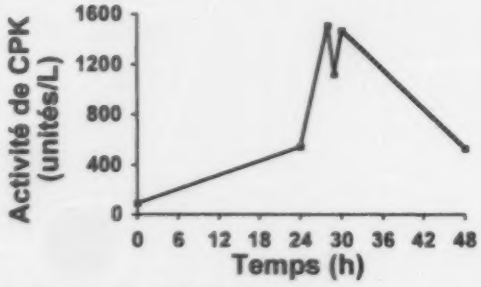
Cette section porte sur toutes les manipulations qui surviennent lors d'un épisode de transport, y compris le chargement, la contention et l'entassement à l'intérieur de la remorque, le déchargement et le placement en parc d'attente à l'usine de traitement. Parmi les facteurs qui interviennent dans la modification de la réaction des animaux aux stress que leur inflige le transport, mentionnons la densité de chargement, la température et l'humidité ambiantes, la durée, l'état routier et la technique de conduite. D'autres éléments qui jouent un rôle important sont le bruit et les mouvements du camion, le soin avec lequel les animaux sont manipulés lors de l'acheminement ainsi que l'aménagement des installations d'acheminement et d'attente à la ferme et à l'abattoir. Comme tous les facteurs et éléments décrits précédemment influencent la réaction des animaux face au transport, ils risquent également de se répercuter sur la qualité ultérieure de la viande.

Le transport en général

Chez les animaux transportés, on peut déceler des signes de dommages musculaires même avant l'abattage par le biais des prélèvements de sang. Normalement, les tissus musculaires renferment une enzyme appelée créatine phosphokinase (CPK). Lorsque l'on remarque un taux important de CPK dans le sang, ceci nous indique qu'il s'est produit une détérioration musculaire causée par une maladie ou une lésion. Lors d'une étude avec des taurillons transportés pendant quatre heures sans jeûne préalable, Scott *et al.* (1993) ont démontré une augmentation significative de la teneur sérique en CPK. Cette teneur a atteint un pic six heures après le début de transport, signalant que les dommages musculaires continuaient même après la fin de la période de transport (Figure 2).

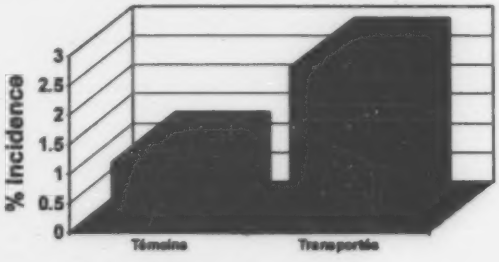
Après l'abattage, la présence de dommages musculaires, c'est-à-dire de meurtrissures, peut être confirmée par le biais d'une inspection visuelle. Il existe des méthodes d'évaluation qui permettent une détermination du temps écoulé depuis la blessure initiale, et qui peuvent donc confirmer de façon rétrospective si l'ecchymose s'est produite lors du transport ou pas (Nicol et Scott 1990). Moran et Todd (1994) ont rapporté que l'incidence de meurtrissures a doublé chez des poulets de chair ayant subi un épisode de transport, comparativement à ceux étant demeurés dans des cages stationnaires (Figure 3).

Figure 2. L'effet du transport sur la teneur plasmatique en créatine phosphokinase (CPK) chez les taurillons embarqués dans une remorque stationnaire à 0 h, transportés de 24 h à 28 h et au repos dans la remorque stationnaire de 28 h à 48 h.



D'après Scott *et al.* (1993)

Figure 3. L'effet du transport sur l'incidence des meurtrissures chez des poulets de chair ayant subi un épisode de transport ("transportés") comparativement à ceux étant demeurés dans des cages stationnaires ("témoins").

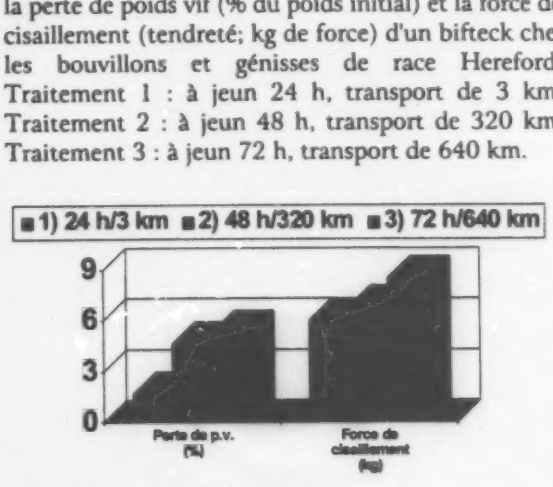


D'après Moran et Todd (1994)

Étant donné que la grande partie des animaux sont à jeun lors du chargement, les effets du transport sur la qualité de la viande s'ajoutent à ceux du jeûne. Jones *et al.* (1988b) ont étudié les effets combinés du jeûne et du transport sur le rendement et la qualité des carcasses de trois groupes de bouvillons et génisses de race Hereford. Le premier groupe a été privé de

nourriture pendant 24 heures, transporté sur 3 km vers l'abattoir et abattu immédiatement à l'arrivée. Le deuxième groupe était à jeun depuis 24 heures, a été transporté sur 320 km et abattu après une période d'attente additionnelle de 24 heures à l'usine de traitement (donc, un jeûne de 48 heures au total). De plus, ces animaux ont été mélangés avant l'abattage. Le troisième groupe a été soumis au même traitement que le groupe 2, sauf qu'après les premières 24 heures d'attente à l'abattoir, il a subi un deuxième épisode de transport sur 320 km et une deuxième période d'attente de 24 heures avant l'abattage. Donc, en tout, ce groupe a été à jeun pendant 72 heures et a été transporté sur une distance de 640 km. Selon les résultats de cette étude, la perte de poids vif a été plus importante et le poids chaud de la carcasse s'est amoindri chez les animaux des groupes 2 et 3 par rapport au groupe 1 (Figure 4). De plus, la viande s'est révélée moins tendre et d'une coloration plus foncée et moins vive. Afin d'expliquer ces effets sur la qualité de la viande, on pourrait encore faire appel à l'étude de Gortel *et al.* (1992), où ils ont observé une réduction du volume du liquide interstitiel chez les bovins transportés.

Figure 4. L'effet combiné du jeûne et du transport sur la perte de poids vif (% du poids initial) et la force de cisaillement (tendreté; kg de force) d'un bifteck chez les bouvillons et génisses de race Hereford. Traitement 1 : à jeun 24 h, transport de 3 km; Traitement 2 : à jeun 48 h, transport de 320 km; Traitement 3 : à jeun 72 h, transport de 640 km.



D'après Jones *et al.* (1988b)

La densité de chargement

Des densités de chargement trop basses ou trop élevées vont toutes deux contribuer à une dégradation de la qualité de viande. Si la densité de chargement est trop faible, les animaux risquent d'être ballottés et de perdre l'équilibre lors du freinage ou des virages brusques (Tarrant 1989), ce qui peut augmenter l'incidence des meurtrissures. Toutefois, vu qu'il est peu économique de transporter un faible nombre d'animaux, il est peu probable que l'on rencontre la situation où la densité de chargement est moins importante.

La relation entre la densité de chargement et les événements reliés à la conduite du camion est plus évidente chez les bovins parce qu'ils n'ont pas tendance à se coucher pendant le voyage (Tarrant 1990), tandis que les porcs s'assoient ou s'allongent avant que les deux premières heures du voyage ne soient écoulées (Lambooy *et al.* 1985). Dans une étude portant sur les effets du transport routier de longue durée sur les bouvillons Frisons embarqués à différentes densités (faible, moyenne, élevée) de chargement, Tarrant *et al.* (1992) ont trouvé que les meurtrissures des carcasses et l'activité plasmatique de la CPK ont augmenté avec la densité de chargement. Quelques animaux se sont couchés pendant le voyage, mais ce n'est qu'aux fortes densités que des animaux sont restés au sol et n'ont pas pu se relever.

Chez le porc, une densité de chargement trop élevée réduit l'espace par animal et l'empêche de se coucher. Conséquemment, ce dernier change de position continuellement et arrive à l'abattoir complètement épuisé (Lambooy et Engel 1991), ce qui résulte en une augmentation du pH musculaire *post mortem* (Tableau 3). Ceci cause également un *rigor mortis* important et plus précoce. De plus, la fréquence des dommages à la peau s'accroît, diminuant ainsi sa valeur. Les effets de la densité de chargement sont en relation étroite avec ceux de la température et de l'humidité ambiantes, tels que décrits dans la section suivante.

La température et l'humidité ambiantes

Des températures et des taux d'humidité élevés créent un microclimat défavorable à la perte de chaleur corporelle chez les animaux transportés. Ceci les force à recourir à des moyens physiologiques afin de stimuler la perte de chaleur par évaporation, comme un rythme respiratoire et un rythme cardiaque accélérés. Ce stress supplémentaire favorise la production de viande de qualité inférieure.

Par exemple, chez le poulet exposé à une température de 40°C pendant une heure, la capacité de rétention d'eau de la viande a diminué significativement (Northcutt *et al.* 1994). De plus, la viande a présenté une apparence pâle, molle et exsudative qui ressemblait fortement à celle de la viande porcine PSE. Dans une autre étude portant sur les effets du stress thermique sur la qualité de la viande chez le dindon, Froning *et al.* (1978) ont trouvé que les animaux soumis à des traitements à basses ainsi qu'à hautes températures ont présenté une viande de poitrine moins tendre, plus foncée et plus rouge que les animaux témoins. Il semble donc que chez le dindon les températures extrêmes contribuent à la production d'une viande qui ressemble à la viande DFD.

Tableau 3. Les effets de la densité de chargement sur le pH musculaire et le *rigor mortis* chez les porcs d'abattage transportés sur une longue distance.

	Densité de chargement (kg/m^2)		
	186	232	278
pH du muscle *semimembranosus*	6,31	6,36	6,41
pH du muscle *longissimus*	6,29	6,33	6,41
Indice de *rigor mortis*	8,3	9,2	9,3

D'après Lambooy et Engel (1991)

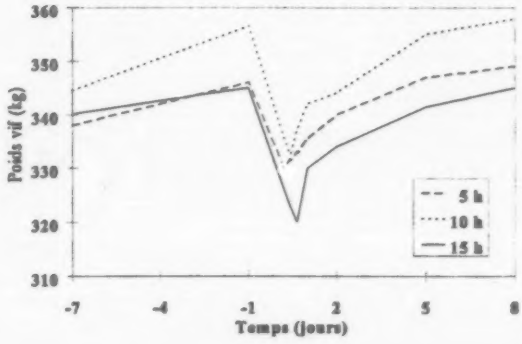
La durée de transport

Selon le système de commercialisation, le transport des animaux destinés à l'abattage peut être de courte ou de longue durée. On a déjà fait allusion au fait que les effets de la durée de transport sont souvent confondus avec ceux de la privation de nourriture et d'eau, vu que très peu de remorques sont équipées de mangeoires et d'abreuvoirs.

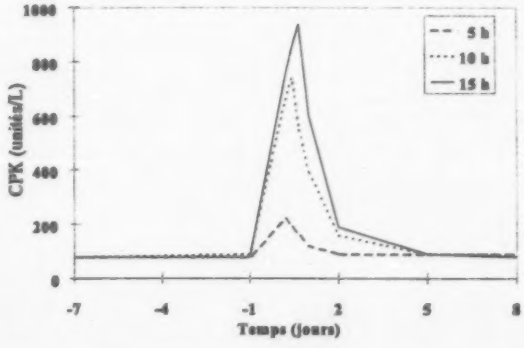
Chez les bouvillons transportés 5, 10 ou 15 heures (286, 536, et 738 km, respectivement), la perte de poids vif a augmenté en relation avec la durée de transport (Warriss *et al.* 1995; Figure 5a). Ces mêmes auteurs ont démontré une augmentation progressive du taux sérique de CPK en relation avec la durée de transport, indiquant une incidence accrue des dommages musculaires (Figure 5b). Par contre, Sinclair *et al.* (1992) n'ont pas trouvé de différence significative du taux de CPK sérique entre les taurillons transportés 20 minutes à l'abattoir et ceux transportés 480 minutes. Cependant, ils ont trouvé que la perte de poids vif était plus importante chez ces derniers.

Figures 5a et 5b. Les effets de la durée du transport sur : a) le poids vif (kg); b) le taux sérique de créatine phosphokinase (CPK : unités/L) chez les bouvillons de boucherie.Les distances parcourues ont été : 286 km (5 h); 536 km (10 h); et 738 km (15 h).

a)



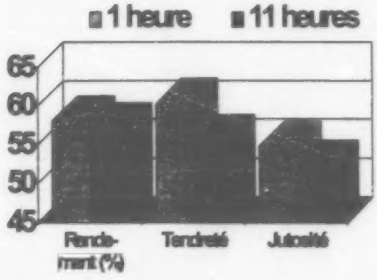
b)



D'après Warriss *et al.* (1995)

Dans une étude récente, Fernandez *et al.* (1996) ont également rapporté une perte de poids vif accrue chez des veaux de lait transportés pendant 11 h vers l'abattoir par rapport à ceux transportés pendant 1 h, ainsi qu'une baisse des rendements de la carcasse et du foie (Figure 6). Dans les muscles faisant partie de la longe, les réserves glucidiques ont diminué après le long voyage, résultant en un pH élevé quatre heures après l'abattage et en une perte par égouttement réduite. De plus, une appréciation des qualités organoleptiques de la viande par un panel de dégustation a indiqué que le transport prolongé avait réduit sa tendreté et sa jutosité (Figure 6).

Figure 6. Les effets de la durée du transport sur le rendement des carcasses (% du poids vif) ainsi que sur la tendreté et la jutosité de la viande (évaluation d'un panel professionnel; selon une échelle de 1 à 100) chez les veaux de lait transportés pendant 1 heure et 11 heures.



D'après Fernandez *et al.* (1996)

<u>L'état routier</u>

Si les animaux sont secoués vigoureusement pendant le transport sur les routes cahoteuses, le stress qu'ils subissent s'intensifie, parce qu'ils doivent faire plus d'efforts pour maintenir leur équilibre. Afin d'estimer le stress éprouvé par des bovins de boucherie lors d'un transport de 80 km sur des routes de qualité variée, Eldridge (1988) a mesuré le rythme cardiaque tout au long du parcours. Ses résultats ont révélé que les animaux ressentaient plus de stress sur les routes de campagne raboteuses et sur les routes de banlieue où il y avait beaucoup de feux de signalisation et d'embouteillages, comparativement aux autoroutes en bonne condition.

<u>La technique de conduite</u>

Comme le souligne Tarrant (1990), la technique de conduite du conducteur ou de la conductrice joue un rôle déterminant dans l'effet du transport sur l'animal. Des virages ou des arrêts brusques tendent à augmenter le nombre d'animaux qui perdent l'équilibre et qui sont subséquemment piétinés. On s'attend donc à voir une incidence accrue des meurtrissures et conséquemment des viandes de qualité médiocre. D'après l'observation de Jones et Tong (1989), les mois de mars et d'avril ont enregistré les plus fortes fréquences et le mois de décembre la plus faible fréquence de viande DFD chez les bovins abattus en Saskatchewan. Ceci peut s'expliquer par des conditions routières hivernales moins favorables, exigeant plus de soin de la part des conducteurs.

Un autre facteur important est l'attitude générale du conducteur ou de la conductrice envers les animaux. Un souci à l'égard du confort et du bien-être des animaux est indispensable pour assurer des conditions de transport qui favorisent la production de viandes de qualité exceptionnelle.

POSSIBILITÉS DE RÉDUIRE LES EFFETS NÉFASTES DU TRANSPORT SUR LA QUALITÉ DE LA VIANDE

De nombreuses stratégies ont été développées dans le but de minimiser les effets du stress dû au transport et à la manutention et aussi d'assurer le bien-être de l'animal. Ces stratégies visent également à réduire les pertes de poids vif et à améliorer la qualité de la viande produite. Parmi les moyens dont on s'est servi pour rencontrer ces buts on compte des programmes de préconditionnement, de complémentation vitaminique, de vaccination, et de modulation nutritionnelle, pour n'en nommer que quelques-uns (Schaefer *et al.* 1997). La plupart de ces programmes ont connu un succès mitigé. Cependant, un programme en particulier s'est montré prometteur. Il implique l'administration d'électrolytes par voie orale, soit avant le transport (thérapie préventive) ou après le transport (thérapie restaurative). Le but sous-jacent

Tableau 4. Les effets des électrolytes (Nutri-charge®) offerts aux bovins de boucherie sur le rendement des carcasses (% du poids vif) et la qualité des carcasses (définie comme le pourcentage de carcasses classées "Choice" dans le système américain ou "AA" et "AAA" dans le système canadien de classification), ainsi que l'incidence de viande à coupe sombre (viande "DFD"; % des carcasses). (N/A = non applicable).

	Témoin	Nutri-charge®
EXPÉRIENCE 1		
Rendement de la carcasse chaude (%)	59,7 (n = 158)	60,3 (n = 156)
% "Choice"	51 (n = 316)	62 (n = 460)
% Coupe sombre	0,06 (n = 158)	0 (n = 156)
EXPÉRIENCE 2		
Rendement de la carcasse chaude (%)	55,7 (n = 78)	57,8 (n = 104)
% "Choice"	N/A	N/A
% Coupe sombre	N/A	N/A
EXPÉRIENCE 3		
Rendement de la carcasse chaude (%)	58,1 (n = 1198)	59,3 (n = 1332)
% classes "Choice" ("AA" et "AAA")	20	24
% Coupe sombre	1,3	0,3

Expérience 1 : Électrolytes offerts avant le transport aux bovins abattus immédiatement après le transport.
Expérience 2 : Électrolytes offerts avant le transport aux bovins gardés une nuitée à l'abattoir avant d'être abattus.
Expérience 3 : Électrolytes offerts après le transport aux bovins gardés une nuitée à l'abattoir avant d'être abattus.

D'après Schaefer, données non publiées

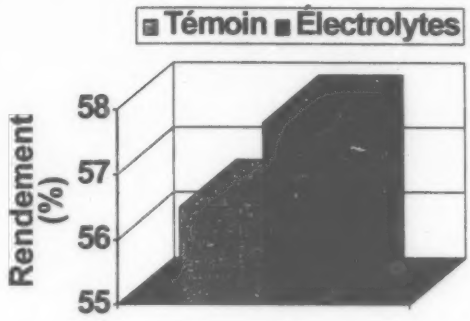
à cette approche est la normalisation du statut physiologique de l'animal.

Un mélange d'électrolytes, de glucides et d'acides aminés s'est avéré efficace à cet égard (Shaefer *et al.* 1990, 1992, 1994). Chez les bovins de boucherie, la normalisation du statut physiologique de l'animal a résulté en une réduction des pertes de poids vif et de la carcasse et en une diminution de l'incidence de viande à coupe sombre (Shaefer *et al.* 1997; Tableau 4). Aussi, dans l'étude de Scott *et al.* (1993) décrite précédemment, les auteurs ont soumis 48 taurillons à trois traitements. Deux de ces trois groupes ont reçu des solutions de différentes concentrations d'électrolytes avant le transport. Ils ont rapporté que le rendement de la carcasse est passé de 56,5 % chez les animaux ne recevant que de l'eau, à 57,8 % chez les animaux traités aux électrolytes (Figure 7).

L'utilisation d'un mélange d'électrolytes s'est avérée également efficace chez le porc. Schaefer (1995) a noté une augmentation de l'indice d'abattage et du rendement en maigre des porcs traités aux électrolytes (Tableau 5). Une autre stratégie suggérée par Lambooij et van Putten (1993) pour les porcs qui doivent subir un transport routier de longue durée, c'est-à-dire qui dure plus de 24 heures, serait de nourrir les animaux avec un porridge clair et sucré avant le transport ou pendant des périodes de repos. Suite à ce traitement, ils ont constaté que la perte de poids vif n'a été que de la moitié de celle des animaux sans traitement.

Rappelons que la meilleure stratégie pour réduire les effets néfastes du transport sur le bien-être de l'animal et sur la qualité de la carcasse est la formation et l'information sur les développements les plus récents.

Figure 7. Les effets des électrolytes (Nutri-charge®) sur le rendement de la carcasse des taurillons transportés 4 heures avant l'abattage.



D'après Scott *et al.* (1993)

Tableau 5. Les effets des électrolytes sur le rendement en maigre et l'indice d'abattage selon le système de classification en Alberta.

	Témoin	Électrolytes
Rendement en maigre (%)	51	52
Indice d'abattage (Alberta)	110	112

D'après Schaefer (1995)

CONCLUSION

Plusieurs facteurs stressants reliés au transport des animaux sont susceptibles d'altérer le rendement et la qualité des viandes produites. Ces altérations peuvent engendrer des pertes économiques énormes parce qu'elles influencent de façon importante l'acceptation des viandes fraîches par le consommateur. Des modifications de la qualité des viandes ont également des effets sur leurs propriétés de transformation. On doit donc se prévaloir de tous les moyens possibles pour réduire l'impact du stress du transport sur le bien-être animal et sur la qualité des viandes.

RÉFÉRENCES

Agriculture Canada. 1984. Qualité du porc: Guide explicatif de la couleur et de la structure du muscle du porc. Agriculture Canada publication n° 5180/B. Publication commune de la Direction générale de la recherche (Centre de recherches sur les viandes de Lacombe) et de la Direction générale de la production et de l'inspection des aliments, Ottawa.

Bendall, J.R. 1973. Postmortem changes in muscle. *Dans*: The Structure and Function of Muscle, vol. 2, partie 2, G.H. Bourne, ed. Academic Press, New York, NY, pp. 244-309.

Cole, N.A., Camp, T.H., Rowe, L.D., Stevens, D.G. et Hutcheson, D.P. 1988. Effect of transport on feeder calves. Am. J. Vet. Res. 49: 178-183.

Dantzer, R. et Mormède, P. 1979. Le stress en élevage intensif. INRA, Paris. 118 p.

Eldridge, G. A. 1988. Road transport factors that may influence stress in cattle. Compte rendu du "34th International

Congress of Meat Science and Technology", partie A, Brisbane, Australie, août/septembre 1988, pp. 148-149.

Fernandez, X., Monin, G., Culioli, J., Legrand, I. et Quilichin, Y. 1996. Effect of duration of feed withdrawal and transportation time on muscle characteristics and quality in Friesian-Holstein calves. J. Anim. Sci. 74: 1576-1583.

Froning, G.W., Babji, A.S. et Mather, F.B. 1978. The effect of preslaughter temperature, stress, struggle and anesthetization on color and textural characteristics of turkey muscle. Poultry Sci. 57: 630-633.

Gortel, K., Schaefer, A.L., Young, B.A. et Kawamoto, S.C. 1992. Effects of transport stress and electrolyte supplementation on body fluids and weights of bulls. Can. J. Anim. Sci. 72: 547-553.

Jones, S.D.M., Murray, A.C., Sather, A.P.,

Jones, S.D.M., Murray, A.C., Sather, A.P., Jeremiah, L.E. et Greer, G.G. 1988a. La qualité du porc : revue technique. Bulletin technique n° 1988-11F, Direction générale de la recherche, Agriculture Canada.

Jones, S.D.M., Schaefer, A.L., Tong, A.K.W. et Vincent, B.C. 1988b. The effects of fasting and transportation on beef cattle. 2. Body component changes, carcass composition, and meat quality. Livest. Prod. Sci. 20: 25-35.

Jones, S.D.M., Schaefer, A.L., Robertson, W.M. et Vincent, B.C. 1990 The effects of withholding feed and water on carcass shrinkage and meat quality in beef cattle. Meat Sci. 28: 131-139.

Jones, S.D.M. et Tong, A.K.W. 1989. Factors influencing the commercial incidence of dark cutting beef. Can. J. Anim. Sci. 69:649-654.

Kenny, F.J. et Tarrant, P.V. 1987. The behaviour of young Friesian bulls during social regrouping at an abattoir. Influence of an overhead electrified wire grid. Appl. Anim. Behav. Sci. 18: 233-246.

Lambooij, E. et van Putten, G. 1993. Transport of pigs. *Dans*: Livestock handling and transport, T. Grandin, ed. CAB International, Wallingford, UK, pp. 213-231.

Lambooy, E. et Engel, B. 1991. Transport of slaughter pigs by truck over a long distance: some aspects of loading density and ventilation. Livest. Prod. Sci. 28: 163-174.

Lambooy, E., Garssen, G.J., Walstra, P., Mateman, G. et Merkus, G.S.M. 1985. Transport of pigs by car for two days; some aspects of watering and loading density. Livest. Prod. Sci. 13: 289.

McVeigh, J.M. et Tarrant, P.V. 1982. Glycogen content and repletion in beef mucle: effect of feeding and fasting. J. Nutr. 112: 1306.

Mohan Raj, A.B., Moss, B.W., Rice, D.A., Kilpatrick, D.J., McCaughey, W.J. et McLachlan, W. 1992. Effect of mixing male sex types of cattle on their meat quality and stress-related parameters. Meat Sci. 32: 367-386.

Moran Jr., E.T. et Todd, M.C. 1994. Continuous submarginal phosphorus with broilers and the effect of preslaughter transportation: carcass defects, further-processing yields, and tibia-femur integrity. Poultry Sci. 73: 1448-1457.

Nicol, C.J. et Scott, G.B. 1990. Pre-slaughter handling and transport of broiler chickens. Appl. Anim. Behav. Sci. 28: 57-73.

Northcutt, J.K., Foegeding, E.A. et Edens, F.W. 1994. Water-holding properties of thermally preconditioned chicken breast and leg meat. Poultry Sci. 73: 308-316.

Schaefer, A.L. 1995. Pre-slaughter electrolyte treatment to imporve pork quality. Compte rendu du Banff Pork Seminar, Banff, AB, janvier 1995.

Schaefer, A.L., Jones, S.D.M., Tong, A.K.W. et Young, B.A. 1990. Effects of transport and electrolyte supplementation on ion concentrations, carcass yield and quality in bulls. Can. J. Anim. Sci. 70: 107.

Schaefer, A.L., Jones, S.D.M., Tong, A.K.W., Young, B.A., Murray, N.L. et Lepage, P. 1992. Effects of post-transport electrolyte supplementation on tissue electrolytes, hematology, urine osmolality and weight loss of beef bulls. Livest. Prod. Sci. 30: 333.

Schaefer, A.L., Stanley, R.W., Tong, A.K.W. et Jones, S.D.M. 1994. Effect of transport and handling stress on vascular ions in cattle: Response to electroltye therapy. Proc. Soc. Nutr. Physiol. 1994:3.

Schaefer, A.L., Jones, S.D.M. et Stanley, R.W. 1997. The use of electrolyte solutions for reducing transport stress. J. Anim. Sci. 75: 258-265.

Scott, S.L., Schaefer, A.L., Jones, S.D.M., Mears, G.J. et Stanley, R.W. 1993. Stress indicators and lean tissue yield in transported cattle treated with electrolytes. Compte rendu du "39th International Congress of Meat Science and Technology", Calgary AB, août 1993. Présentation n° S2P22.WP.

Sinclair, K.D., Jessiman, C. et Clark, A.M. 1992. The effect of haulage distance on the performance

and welfare of beef bulls and the eating quality of the beef. Anim. Prod. 54: 496 (abstr.).

Swatland, H. J. 1984. The conversion of muscles to meat. *Dans*: Structure and Development of Meat Animals, H.J. Swatland, ed. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, NJ, pp. 357-416.

Tarrant, P.V. 1989. The effects of handling, transport, slaughter and chilling on meat quality and yield in pigs - a review. Irish J. Food Sci. Tech. 13: 79-107.

Tarrant, P.V. 1990. Transportation of cattle by road. Appl. Anim. Behav. Sci. 28: 153-170.

Tarrant, P.V., Kenny, F.J., Harrington, D et Murphy, M. 1992. Long distance transportation of steers to slaughter: effect of stocking density on physiology, behaviour and carcass quality. Livest. Prod. Sci. 30: 223-238.

Veerkamp, C.H. 1978. The influence of fasting and transport on yields of broilers. Poultry Sci. 57: 634-638.

Warriss, P.D. 1990. The handling of cattle pre-slaughter and its effects on carcass and meat quality. Appl. Anim. Behav. Sci. 28: 171.

Warriss, P.D., Brown, S.N., Knowles, T.G., Kestin, S.C., Edwards, J.E., Dolan, S.K. et Phillips, A.J. 1995. Effects on cattle of transport by road for up to 15 hours. Vet. Record 136: 319-323.

NOUVELLES TECHNOLOGIES ET LEUR IMPACT SUR LE BIEN-ÊTRE DES ANIMAUX

Joseph M. Stookey

Depuis la publication, en 1964, du livre de Ruth Harrison "Animal machines: the new factory farming industry", le public, les scientifiques, les vétérinaires et les éleveurs débattent le concept voulant que les nouvelles technologies et les nouveaux systèmes de productions animales puissent avoir une incidence négative sur le bien-être de l'animal même s'il y a augmentation de la productivité. Certains systèmes améliorent un aspect du bien-être de l'animal au détriment d'un autre. Par exemple, les stalles de gestation pour les truies permettent d'éliminer les périodes d'agression au moment des repas et de s'assurer que chaque truie ait accès à sa ration quotidienne, mais elles restreignent aussi les mouvements de l'animal. Même la conception des postes d'alimentation automatisée prévus pour les truies en stabulation libre, qui devaient posséder les meilleurs aspects des deux systèmes, présentent des risques accrus d'attaques agressives au moment où les truies font la queue aux stations d'alimentation. De la même façon, le système de ventilation naturelle utilisés pour l'hébergement des volailles et du bétail améliorent la qualité de l'air, mais dans les régions nordiques, les animaux y sont exposés à des températures extrêmement froides. De toute évidence, les changements apportés par les nouvelles technologies aux installations et aux systèmes d'élevage ont une incidence directe sur les animaux. Nous avons donc une responsabilité face aux animaux et au public qui est d'évaluer les conséquences des nouvelles technologies sur le bien-être des animaux, leurs avantages et leurs inconvénients. Les producteurs adoptent et utilisent les technologies émergentes et pour cette raison, peuvent en faire une évaluation critique. La coopération des producteurs à toutes les étapes du processus de recherche et développement permet une orientation vers des innovations pertinentes. Au cours de la présente session, des représentants des producteurs des industries laitière, avicole, porcine et du boeuf d'élevage ainsi qu'un représentant des mouvements de protection des animaux viendront nous présenter leur points de vue sur des questions relatives au bien-être des animaux. Durant la discussion, nous tenterons de déterminer les besoins de recherche et d'établir un ordre de priorités pour chaque industrie et, si nécessaire, de recommander l'application de mesures.

LE POINT DE VUE DE L'INDUSTRIE LAITIÈRE

Présenté par Gordon Coukell pour les Producteurs laitiers du Canada

Par le passé, l'industrie laitière n'a pas eu à faire face aux questions touchant au bien-être des animaux car la taille de la plupart des fermes était relativement petite comparativement à ce que l'on rencontre aujourd'hui. Les vaches étaient mises au pâturage dès le printemps et étaient logées dans des étables à stabulation entravée durant les mois d'hiver. Elles recevaient des soins individualisés et on leur faisait faire régulièrement de l'exercice.

L'industrie laitière canadienne change et on rencontre maintenant beaucoup de nouvelles installations où les animaux sont en stabulation libre. Des troupeaux de 80 à plus de 300 têtes sont de plus en plus fréquents en Ontario.

Nouvelles installations

Ces nouvelles installations soulèvent des questions relatives aux sujets suivants :

- logement en bâtiments clos;
- planchers lattés;
- manque d'attention individuelle;
- salles de traite à rotation rapide;
- traite robotisée;
- coupage des queues;
- nouveaux systèmes d'alimentation;
- préoccupations environnementales :
  - qualité et quantité d'eau
  - gestion du fumier.

Logement en bâtiments clos

- Le fait que les vaches soient gardées sur des planchers de ciment ou lattés, augmente les problèmes aux sabots et aux pattes;
- La question suivante se pose : Les vaches devraient-elles avoir accès à des pâturages ou à des enclos d'exercices? Avec notre climat, le problème est le suivant : lorsqu'on envoie paître un grand nombre de vaches, elles finissent par détruire les pâturages et se retrouvent sur un terrain boueux.

Manque d'attention individuelle

- On passe moins de temps à nourrir, nettoyer et changer la litière des vaches. Il faut donc passer plus de temps à les observer pour détecter chaleurs et maladies, pour prodiguer des soins à leurs sabots et à leurs pattes et pour favoriser la sélection génétique visant à améliorer les sabots et les pattes;
- On leur consacre autant de temps qu'avant, mais les travaux effectués sont différents.

Nouvelles salles de traite

- La traite est effectuée entre les pattes arrière;
- Les longues queues peuvent être gênantes;
- Devrait-on couper les queues? Si oui, des recherches nous indiquant quelles sont les méthodes les moins cruelles? Ont-elles déjà été effectuées? Existe-t-il d'autres solutions?
- Les vaches possédant de courtes queues font-elles moins de mammites et ont-elles un taux de cellules somatiques plus faible ou cette situation est-elle attribuable à l'environnement dans lequel elles sont hébergées?

Traite robotisée

- À l'heure actuelle, ces systèmes sont très nouveaux et très chers, mais cela devrait bientôt changer;
- Les vaches ont montré qu'elles pouvaient très bien s'adapter à cette technologie;
- La technologie actuelle doit être améliorée pour s'adapter à un plus grand nombre de formes de pis et aux différences dans les emplacements des trayons. Si les gobelets de la trayeuse pouvaient effectuer des rotations, on réglerait une partie du problème;

- Encore une fois, on éliminerait le travail relié à la traite, mais le temps gagné devrait être alloué à l'observation et à la régie des vaches.

Nouveaux systèmes d'alimentation

- De nombreux producteurs ont installé de nouveaux systèmes d'alimentation et des mélangeurs automatisés pour pouvoir offrir une RTM (ration totale mélangée) à leurs animaux. Cela contribue généralement à améliorer l'alimentation et le bien-être des vaches et à augmenter leur production. Il faut cependant voir à ce qu'elles reçoivent suffisamment de fourrage pour éviter que des problèmes métaboliques ne se développent.

- Pour les producteurs possédant peu d'animaux et qui ne veulent pas investir dans des installations pour une RTM, l'avènement des emballages en plastique moulant conçus pour les grosses bottes de foin leur permet d'améliorer la qualité de leur fourrage et d'augmenter leur production. Avec cette technique de conservation, l'humidité que perd le foin lors du séchage au champ (de 55 % à 60 %) est réduite et sa qualité totale s'en trouve améliorée.

Élevage des veaux

- Au fil des ans, plusieurs améliorations ont été apportées;
- Auparavant, on élevait les veaux dans un coin de l'étable ou on les attachait derrière les vaches;
- Maintenant, la plupart des génisses de remplacement sont élevées dans :
  - des étables à veaux à atmosphère contrôlée,
  - des huttes extérieures ("hutches"),
  - des étables vitrées de type "serre" ("greenhouse barns").

Toutes ces mesures ont contribué à améliorer la santé des génisses et à diminuer l'usage d'antibiotiques. Maintenant, les génisses ont une croissance plus rapide, elles arrivent à maturité plus tôt et à un poids plus élevé, et ont moins de problèmes au vêlage.

L'autre moitié des veaux, particulièrement au Québec et en Ontario, sert à la production de viande (veau de lait, de grain ou mixte). Encore une fois, différentes formes d'hébergement ont été expérimentées et évaluées. Selon notre expérience et suite à nos observations personnelles, nous continuons à promouvoir l'hébergement en logettes individuelles plutôt que l'hébergement en groupes, autant pour la santé des veaux que du point de vue des modalités d'exploitation. Nous sommes conscients que cette prise de position ne fera pas l'unanimité. Comme le veau fait partie de l'industrie du bovin de boucherie, nous laisserons notre collègue de l'industrie du bovin de boucherie exprimer tout autres commentaires sur l'industrie du veau.

Vaccins

L'utilisation d'antibiotiques pour traiter les maladies coûte cher et peut affecter la qualité du lait. Le développement de vaccins contre les mammites et d'autres maladies jouera un rôle positif sur le bien-être du troupeau laitier et favorisera une réduction de l'usage d'antibiotiques. Certaines personnes établissent une corrélation entre les souches bactériennes résistantes chez l'homme et l'usage abusif d'antibiotiques chez les animaux d'élevage. En ce qui concerne l'industrie laitière, nous croyons que ces affirmations sont sans fondement. Sur notre ferme, nous utilisons moins d'antibiotiques qu'il y a cinq ou dix ans à cause des améliorations apportées à l'hygiène du pis, à la régie et à l'alimentation de notre troupeau.

Jusqu'à ce que le Monensin soit utilisé à grande échelle, c'est-à-dire jusqu'à très récemment, l'utilisation d'antibiotiques dans l'alimentation n'était pas pratique courante dans l'industrie laitière. Ce produit modifie les bactéries contenues dans le rumen et augmente la digestibilité des aliments. Il n'est pas absorbé et ne se retrouve pas dans le lait ou dans la viande, de sorte qu'on ne devrait pas s'en inquiéter.

Le débat à propos des antibiotiques est très complexe et ne devrait pas se limiter à l'agriculture.

Confort des vaches

L'amélioration des méthodes de régie et du confort des vaches sont des domaines auxquels on devrait porter plus d'attention. Différents tapis pour les vaches ont été développés. Chaque nouveau tapis semble être mieux conçu que le précédent, ce qui contribue à améliorer le confort des vaches dans les étables à stabulation entravée et à stabulation libre. Les producteurs récupèrent-ils le temps et l'énergie supplémentaires dépensés pour améliorer le confort des vaches? Nous croyons que oui, mais nous n'avons pas de preuve. Les producteurs réagissent beaucoup plus rapidement aux changements amenés par des raisons économiques qu'à l'imposition de règlements. Quoiqu'il en soit, pour les animaux, les retombées semblent être les mêmes.

Somatotrophine bovine recombinante (rBst)

Finalement, la dernière technologie dont nous traiterons n'est pas vraiment nouvelle, mais comme elle n'a pas encore été approuvée au Canada, elle sera considérée comme nouvelle lorsqu'elle sera approuvée si jamais cela arrive. Cette technologie ne manquera pas de soulever certaines appréhensions surtout reliées au traitement que subiront les vaches laitières car ce produit est administré par injections. Les inquiétudes reliées à l'utilisation de la rBst, particulièrement au fait qu'elle pourrait être la cause de problèmes de santé tels que la mammite causée par une production laitière accrue, ne sont pas corroborées par les résultats des recherches. En pratique, j'ai observé que mes vaches fortes productrices étaient celles qui avaient la plus faible incidence de mammite. Je crois donc que cette question tient plus à la perception et aux émotions qu'aux résultats scientifiques. Dans des cas controversés comme celui-là, la communauté scientifique devrait offrir au public des explications sur les différentes facettes de la question. C'est un aspect qui devra être amélioré.

Code de pratique

L'industrie laitière et, nous permettons-nous d'ajouter, les autres industries connexes ont été très bien servies par les codes de pratiques qui ont été développés dans ce pays. Les codes régissent l'industrie, pas seulement les producteurs, ce qui signifie que tous les intervenants, incluant les sociétés pour la protection des animaux, doivent participer à la rédaction et à la révision des codes. Il importe aussi qu'un grand nombre de personnes représentant différents points de vue participent aux comités de rédaction. Nous sommes conscients que ce processus peut créer des tensions et de la frustration, mais en bout de ligne le résultat est le suivant : un code dans lequel les points de vue de l'industrie et des sociétés préoccupées par le bien-être des animaux sont tous les deux représentés. Cela ne correspond pas nécessairement à toutes les exigences de chaque partie, mais c'est le reflet d'un consensus dans l'industrie. À long terme, c'est ce qu'il y a de mieux pour l'industrie et pour les animaux.

LE POINT DE VUE DE L'INDUSTRIE DES BOVINS DE BOUCHERIE

Présenté par Jim Magee pour l'Association canadienne des éleveurs de bovins de boucherie

Nous sommes des producteurs de viande et non des producteurs de lait. À ce titre, nous avons une responsabilité accrue envers les consommateurs. La plupart des changements que nous préconisons ne présentent pas nécessairement d'avantages directs ou immédiats pour les producteurs, mais ils présentent des avantages pour l'ensemble de la communauté.

Éleveurs canadiens de bovins de boucherie : La qualité, clé du succès ("Canadian Cattlemen : Quality Starts Here")

Ce programme a débuté par une vérification de la qualité du boeuf visant à identifier les facteurs de régie influençant la qualité de la viande et ayant un impact économique important. Ces résultats ont donné naissance à plusieurs projets visant à améliorer les méthodes de régie et du même coup augmenter la qualité et la salubrité de nos produits. Un comité de gestion est responsable du développement du programme et de la coordination des groupes de travail. Ce programme représente un partenariat unique entre les différents secteurs et niveaux de l'industrie; toutes les parties travaillent de concert, partagent les responsabilités et visent l'amélioration du produit final.

Identification nationale

L'industrie du boeuf cherche à développer un système d'information et d'identification nationales. Bien que l'identification d'un troupeau ou d'un animal en particulier ne prévienne pas les maladies, elle nous permet de retracer la source dans l'éventualité d'une infection ou de tout autre problème. Pour le consommateur, les avantages sont évidents. Pour le bien-être des animaux, la diminution du besoin de marquage représente un avantage.

Groupe de travail sur les manipulations des bovins

Le Groupe de travail sur les manipulations des bovins se penche sur différents facteurs qui affectent la qualité de la viande, comme les animaux infirmes et non-ambulatoires, les méthodes de manipulation et le transport. Il y a présentement trois projets en cours et un quatrième est en cours d'évaluation.

1. Des coussins de sécurité pour les bovins de boucherie sont actuellement évalués, comme méthode visant à diminuer le nombre de contusions et meurtrissures.

2. On étudie le lien qui existe entre les contusions sur les carcasses et les cornes ainsi que d'autres facteurs tels que le tempérament, la race, le type de camion, la densité de chargement, l'origine du troupeau et l'évaluation de la condition physique.

3. La Fondation pour les soins aux animaux de l'Alberta (Alberta Foundation for Animal Care) élabore présentement une programme volontaire de formation pour le personnel responsable du chargement et du transport du bétail.

4. On étudie aussi un projet visant à apporter certaines modifications aux appareils de contention qui servent à maintenir les bovins de boucherie par le cou afin de réduire les risques de blessures et les réactions aversives des animaux.

Dans ce cas précis, de nombreux producteurs n'ont pas attendu les résultats des recherches. Les producteurs achètent les appareils de contention qui les intéressent et les munissent ensuite de ressorts de 7 à 10 cm, pour amortir l'impact et réduire les contusions.

La recherche et les développements technologiques contribuent fortement à l'amélioration du bien-être des bovins de boucherie, que ce soit par la diminution des stress environnementaux naturels comme la température ou les maladies ou par l'amélioration des méthodes de régie dans le but de promouvoir le bien-être des animaux.

De tels projets de recherche reçoivent de plus en plus de financement et les résultats sont directement

transmis aux producteurs. Cela illustre bien l'engagement des producteurs pour un meilleur bien-être de leurs animaux; ils ont en effet beaucoup d'influence sur les décisions relatives au financement.

Voici un bref aperçu des domaines d'intérêt :

- L'inflammation tissulaire, source d'inconfort et d'endommagement des tissus, est un des effets secondaires de l'utilisation d'antibiotiques et de vaccins. On évalue certains produits afin de déterminer quels sont ceux qui provoquent le moins d'effets inflammatoires.

- Les recherches sur les vaccins à ADN sont prometteuses. Ils pourraient contribuer à mieux contrôler les maladies, à créer une immunité qui durerait toute la vie de l'animal et à réduire le stress dû aux manipulations. Quant à eux, les vaccins à base de liposomes peuvent être administrés sans injections et améliorent la protection immunitaire fournie par les vaccins.

- Les nouveaux activateurs immunitaires, tels que les béta-glucanes extraits du tégument de l'avoine, réduisent l'incidence de maladies car ils stimulent le système immunitaire de l'animal.

- Des suppléments d'oligo-éléments et de protéines ajoutés aux rations ne suffisent pas à éliminer les maladies, mais ils permettent au système immunitaire des animaux de réagir plus efficacement. Chez les veaux sevrés, des concentrations optimales de sélénium, de zinc et de vitamine E contribuent à l'augmentation de la réponse immunitaire.

- Au Canada, on a démontré que l'administration d'électrolytes pouvait réduire la perte de poids ("shrink") et les autres effets reliés au stress du transport chez le bétail.

- On a découvert un marqueur génétique qui peut détecter la présence du gène responsable de la présence des cornes (poll gene) avec une précision de 99 %. Grâce à cette découverte, on réussira éventuellement à diminuer le nombre de bêtes à cornes dans nos troupeaux de bovins de boucherie.

- Le ballonnement est une maladie associée aux fourrages à base de légumineuses. Depuis plus de 15 ans, on essaie de développer une luzerne qui ne crée pas de ballonnements. Une variété pourrait apparaître sur le marché dès l'an 2000 et on croit qu'elle sera très prisée par les producteurs.

Les quatre conseils provinciaux sur les animaux de ferme (Farm Animal Councils) participent activement à des projets tels que le "Animal Care Helpline", une ligne téléphonique d'aide pour les soins aux animaux. Ce programme a pris naissance en Ontario et est maintenant en place en Alberta et en Saskatchewan. Le conseil provincial de la Saskatchewan a rédigé une série de brochures éducatives dans lesquelles est faite la promotion des meilleures méthodes de régie et de manipulation du bétail.

LE POINT DE VUE DE L'INDUSTRIE PORCINE

Présenté par Garry Tolton pour le Conseil canadien du porc

Bonjour,

La raison de ma présence ici comme conférencier est de vous entretenir sur l'impact des nouvelles technologies sur le bien-être des animaux. Mes propos porteront principalement sur l'incidence du sevrage hâtif (segregated early weaning ou SEW), principale nouveauté dans le domaine porcin, avec comme objectif de vous convaincre, bien que votre présence ici témoigne déjà d'un intérêt certain, de l'importance de cette question fondamentale que représente le bien-être animal.

Introduction

De fait, l'intensification de la production et la spécialisation de la pratique qu'a connues l'industrie porcine canadienne au cours des dernières années a entraîné l'émergence de nouvelles façons de faire, de nouvelles technologies. Les producteurs, par le biais de ces nouvelles façons de produire visent toujours à maximiser leur productivité, à maintenir et à augmenter leur compétitivité dans le plus grand respect de l'environnement, dans une industrie en pleine expansion.

Ces nouvelles technologies, au-delà de leur implication au plan de la productivité des animaux ont aussi des incidences en terme de qualité de vie, de bien-être chez ces derniers. Certaines questions sont soulevées au sein des communautés de producteurs, concernant les conséquences concrètes qu'aura l'adoption de ces techniques nouvelles sur le bien-être des troupeaux porcins. Nous, les producteurs, devons être conscients des impacts de ces pratiques technologiques sur le bien-être de nos troupeaux parce que nous voulons prendre, sur une base quotidienne, tous les moyens qui sont en notre pouvoir pour contribuer à leur mieux-être.

Quand on pense aux nouvelles technologies qui ont fait apparition dans le secteur porcin, le sevrage hâtif (ou encore l'élevage en trois sites) est certainement la première idée qui nous vient à l'esprit. En effet, cette méthode de production est de plus en plus présente et répandue sur le territoire canadien, et les produits provenant de tels systèmes représentent d'année en année un pourcentage croissant de la totalité des porcs produits.

Avantages du SEW

Les raisons qui motivent l'engouement grandissant des producteurs pour ce nouveau style de production sont diverses. Ce type d'élevage représente d'abord une barrière efficace contre les agents infectieux et diminue l'incidence des principales maladies rencontrées en milieu de production. La ségrégation des sites permet une spécialisation du travail, une amélioration de la génétique, mais permet principalement une augmentation de la taille des troupeaux et une concentration du nombre d'animaux sur la ferme. Bien qu'il soit associé à une augmentation générale de la productivité des troupeaux, le sevrage des porcelets à un nombre de jours de plus en plus restreints soulève plusieurs inquiétudes, notamment en ce qui concerne la productivité des truies. Particulièrement en terme de taille des portées subséquentes, d'intervalle sevrage-saillie fécondante (ISSF) et de taux de réforme plus élevés.

Transport

Le sevrage hâtif présuppose un plus grand mouvement des animaux, menés par exemple d'un site maternité à un site pouponnière, pour passer ensuite aux parcs d'engraissement. Ce transport accru des animaux introduit un sujet d'actualité parmi les nombreux domaines de recherche : l'effet du transport sur le bien-être des animaux. En effet, le transport des porcelets en pouponnière à un nombre de jours d'âge variant généralement entre 10 à 18 jours doit attirer toute notre attention, tout comme le transport de tous les animaux de l'industrie en général. Il a été soulevé à maintes occasions que le stress lié à la manipulation et au transport peut entraîner de graves problèmes de santé (stress thermique, défaillance cardiaque, PSS) et conséquemment, de bien-être. Différentes mesures de prévention du stress peuvent être prises lors de la manipulation et du transport :

- le maintien d'une température adéquate;
- l'utilisation de dispositifs de déplacement en bon état et dépourvus d'objets favorisant d'éventuelles blessures ou ecchymoses;
- garder les compagnons d'enclos ensemble lors du chargement et du triage;
- éviter le surpeuplement;
- éviter les pentes raides et les virages abrupts

n'en sont que quelques unes, et il revient à nous de prendre connaissance de ces mesures et de les appliquer en temps opportun.

Fermes de plus en plus grandes

Par ailleurs, la concentration du nombre d'animaux sur la ferme implique une grande spécialisation du travail, et l'émergence de porcheries de plus en plus grandes. Ces deux points ont sans contredit un impact sur différents aspects en milieu de production, comme par exemple la question du type de logement et de l'espace alloué à chaque animal, ou encore celle de la relation sur la ferme entre l'employé et l'animal. Différentes recherches ont déjà mis en évidence ces aspects comme des facteurs majeurs affectant le bien-être animal.

Danemark

Les conditions d'élevage comme le type de logement et l'espace alloué à chaque animal revêtent une importance capitale dans certains pays, où le commerce devient conditionnel à certaines lois concernant le bien-être des animaux. De fait, dans certains coins du monde, le commerce international est régi par des lois, en raison d'inquiétudes face au bien-être des animaux, sans compter les exigences nouvelles de la part des consommateurs qui accordent de plus en plus d'importance à ces questions. Citons ici l'exemple du Danemark, où 50 % des investissements réalisés par les producteurs danois sont influencés par la demande du Royaume Uni pour des "welfare pigs". Cette loi du Royaume Uni, incluse dans "The welfare of Livestock Regulations 1994", impose que d'ici l'an 1999, l'usage de stalles et de systèmes d'attaches sera interdit pour les truies, sauf pour des périodes spécifiques telles que la période d'allaitement, ou encore pour certaines manipulations d'ordre médical. Les producteurs de ce pays doivent inévitablement, afin de maintenir leur volume d'exportation vers le Royaume Uni et leur position sur ce marché, se tourner vers une production axée sur le "loose-housed"(pas de stalles ni d'attaches) selon les exigences du marché.

Cette loi représente aujourd'hui une des plus grandes influences sur le marché danois, dénotant une nouvelle tendance chez les consommateurs, dont les goûts et les exigences nouveaux gagnent aussi les marchés qui intéressent les producteurs d'ici. À l'instar de ces pays européens, le bien-être des animaux a pour nous, les producteurs canadiens, une implication toujours grandissante et ce, tant sur une base journalière qu'au moment de la planification stratégique de notre production à plus long terme.

Relation homme-animal

Permettez-moi de vous dire quelques mots sur l'augmentation de la taille moyenne des troupeaux, qui a aussi une incidence sur le bien-être des animaux. En effet, les animaliers voient leur tâche de travail et leurs responsabilités inévitablement grandir, dû à l'accroissement du cheptel canadien. L'augmentation du nombre d'unités animales par unité travail personne (UA/UTP) fait en sorte que le temps consacré au développement et au maintien d'une relation homme-animal adéquate diminue. Des études effectuées par Hemsworth *et al.* en 1981, 86 et 87, par Gonyou *et al.* en 1986 et par Hemsworth et Barnett en 1991 ont déjà démontré que la qualité de cette relation se répercute sur la productivité des animaux, soit en terme de gain moyen quotidien, de conversion alimentaire ou encore en terme de nombre de porcelets sevrés par truie par année. Comme ces performances de production sont garantes et synonymes de notre rentabilité économique, ces études nous démontrent l'urgence et la nécessité d'attacher une importance primordiale à la formation adéquate de nos employés de ferme.

Formation

Certaines initiatives ont été mises en marche à cet effet dans la majorité des provinces. Faute de temps, je ne nous vous mentionnerai ici que l'exemple du "Swine Technician Certificate Program" au Manitoba, du "Swine Herdspersons Training Program" en Ontario et du DEP en production porcine (porcheries écoles) au Québec. Ces différents programmes de

formation comportent un segment "bien-être animal" qui met l'emphase sur des manipulations adéquates des animaux (par exemple décourager l'emploi du bâton électrique) en vue de diminuer le stress associé à ces dernières. L'importance d'administrer de bons traitements aux animaux et de hausser la qualité de la relation "homme-animal" se fait aussi sentir de façon concrète dans la prévention du stress augmentant la fréquence de la viande PSE et DFD.

Conclusion

Pour clore mon propos, permettez-moi de vous redire à quel point les producteurs de porcs canadiens jouissent d'une réputation mondiale, tant pour l'excellente qualité de leur produit qu'en terme d'efficacité de production. Toujours à l'affût des nouvelles technologies, les producteurs tiennent à conserver cette bonne réputation, et à maintenir leur position sur les marchés mondiaux. L'événement et la mise en application des nouvelles techniques de production a et aura toujours des impacts sur différents aspects en milieu de production. Aujourd'hui nous traitons l'un de ces aspects, le bien-être animal, qui constitue un volet fondamental et non négligeable de notre secteur de production.

Comme je l'ai déjà mentionné en début d'intervention, l'industrie porcine canadienne en est une en pleine expansion, sujette à des changements majeurs et rapides auxquels nous devons nous adapter, une industrie guidée aussi par la satisfaction des exigences nouvelles de la part des consommateurs. Les chercheurs continuent à évaluer l'impact des nouvelles pratiques technologiques comme le sevrage hâtif, sur la productivité et la qualité de vie des animaux. Grâce à ces nombreuses recherches, les producteurs canadiens pourront comme ils le désirent continuer à travailler, dans le respect des animaux et de leur bien-être, à la poursuite de leurs objectifs de maximisation de la productivité et de la compétitivité de leur industrie.

LE POINT DE VUE DE L'INDUSTRIE AVICOLE

Présenté par Denis Frenette pour l'Office canadien de commercialisation des oeufs

Bonjour à tous. J'aimerais tout d'abord remercier les organisateurs de cette conférence de m'avoir invité à partager mes vues et particulièrement celles de l'industrie avicole sur cet aspect des plus importants de notre production, soit le bien-être des animaux. Étant à l'emploi de la Fédération des producteurs d'oeufs de consommation depuis près de dix ans, il est évident que cette production m'est plus familière, mais j'ai tout de même contacté les différents organismes qui supervisent les autres productions. J'espère donc être en mesure de vous informer adéquatement et ferai mon possible pour tenter de répondre à vos attentes, et ce, au meilleur de ma connaissance.

Le bien-être des animaux est un sujet délicat, souvent subjectif, dont l'interprétation varie sensiblement d'un individu à l'autre. Cette interprétation est basée en partie sur une approche scientifique, mais aussi de façon non négligeable sur une approche morale et aléatoire. C'est cet aspect particulier du bien-être des animaux qui entraîne les divergences d'opinions et qui rend toute compréhension globale ardue.

Il va de soi que l'industrie avicole est fortement préoccupée par le bien-être des oiseaux en production. Les sommets de performances reliés au taux de conversion ou au taux de ponte visés par les producteurs sont atteignables seulement lorsque les oiseaux peuvent bénéficier de conditions environnementales et physiologiques favorables. Ceci explique la fulgurante amélioration au niveau des rendements de production au cours des dix dernières années particulièrement. Que ce soit relatif à la mortalité sans cesse décroissante ou à l'indice alimentaire de plus en plus efficace, la production avicole fait figure de proue parmi les productions animales lorsqu'il est question de performances au chapitre de la production.

L'approche est simple, un oiseau qui se sent bien produira de façon optimale. En fait, les facteurs économiques influencent intégralement le niveau d'intervention des producteurs en matière de bien-être des animaux. Les producteurs peuvent aussi profiter des conseils que l'on peut retrouver dans certains guides publiés sous forme de codes de pratique, dont l'un fut publié par Agriculture et Agroalimentaire Canada.

De plus, avec la venue prochaine d'un programme HACCP adapté aux fermes, on prévoit que le concept de bien-être des animaux sera intégré à celui de la salubrité des aliments, y accordant ainsi encore plus d'importance.

Ceci dit, il existe des mesures concrètes qui sont appliquées par les producteurs avicoles et qui répondent aux besoins des oiseaux en regard au bien-être. Chez la pondeuse commerciale par exemple, on note une tendance marquée vers des systèmes de cages mieux adaptées aux besoins des oiseaux. Ces derniers ont ainsi un accès facilité à l'eau et à la nourriture et peuvent profiter d'un emplumement plus volumineux jusqu'à la fin de la ponte. On note aussi des améliorations au niveau du contrôle de l'ambiance des poulaillers, de l'alimentation, ainsi que du système d'éclairage, entre autres.

Il y a tout de même place à l'amélioration dans l'application de certaines pratiques qui peuvent parfois laisser à désirer. Particulièrement en référence aux tâches entourant la capture et le transport des poules de réforme. Les méthodes traditionnelles peuvent en effet indisposer certains oiseaux au cours de ces différentes étapes. Il semble évident que de nouvelles méthodes visant à limiter le stress que subissent les oiseaux seraient très bien accueillies par les producteurs avicoles. Ces méthodes devront faciliter le transfert des oiseaux du poulailler jusqu'à l'abattoir au niveau de la rapidité d'exécution et limiter les occasions de blessures chez les oiseaux. Il faut tenir compte que les producteurs ont de la difficulté à gérer de près les employés affairés à la sortie des oiseaux. Déjà, on est à construire un abattoir conçu spécialement pour recevoir et manipuler des poules de réforme. Il est possible que l'on utilise des chariots mobiles adaptés pour aller cueillir les oiseaux à même les cages dans les poulaillers, pour ensuite les transporter dans ces mêmes chariots jusqu'à l'intérieur de l'abattoir, évitant ainsi tout manipulation inutile.

Les productions de poulet de chair, de dindon et d'oeufs d'incubation sont aussi très sensibles au bien-être des oiseaux qui sont élevés dans leurs poulaillers respectifs. Les informations que j'ai recueillies auprès des organismes qui les représentent m'ont permis de constater un engagement évident en ce sens. Les

oiseaux sont ainsi presqu'exclusivement élevés sur de la litière et ont aisément accès à l'eau et la nourriture. Il est possible que les tâches reliées à la capture et au transport des oiseaux puissent aussi bénéficier de certaines améliorations et c'est probablement vers cet aspect de la production que les recherches ayant trait au bien-être des animaux offrent le plus de possibilités.

Une conscientisation omniprésente pour l'industrie avicole en ce qui concerne le bien-être des animaux, mais certainement un besoin de recherche au niveau de la capture et du transport des oiseaux particulièrement : voilà en résumé notre position en regard du bien-être des animaux.

Je vous remercie de votre attention, et j'espère que ces quelques propos vous auront été d'une certaine utilité.

LE POINT DE VUE DES MOUVEMENTS DE PROTECTION DES ANIMAUX

Présenté par Joy Ripley pour la Fédération des sociétés canadiennes d'assistance aux animaux

Résumé

Par les nouvelles biotechnologies, qu'il s'agisse de manipulations génétiques ou d'animaux transgéniques, on cherche plus à accroître la valeur des animaux pour l'homme qu'à promouvoir leur utilisation de façon morale et équitable. On procède au clonage des animaux d'élevage; au Canada, on produit des animaux dont la génétique a été modifiée et on les utilise même s'il n'y a pas eu de consultation populaire et qu'il n'existe aucun règlement pour contrôler de telles activités.

Au moment où la biotechnologie progresse à pas de géant, les nouvelles technologies pour évaluer le bien-être des animaux ne réussissent pas à suivre le rythme.

La Fédération des sociétés canadiennes d'assistance aux animaux (CFHS) cherche à mettre en place un système de lois qui veilleraient à ce que les animaux étant l'objet de manipulations génétiques ne souffrent pas. La Fédération désire aussi que des représentants du public siégeant sur les comités de prises de décisions relatives aux questions éthiques, économiques, environnementales et sociales touchant à la biotechnologie jouent un rôle de premier plan.

La Fédération des sociétés canadiennes d'assistance aux animaux encourage la recherche et le développement de nouvelles technologies répondant aux préoccupations en matière de bien-être des animaux telles que le logement en bâtiments clos, l'utilisation de gaz pour l'abattage des volailles et les questions reliées au transport, pour ne nommer que celles-là.

Introduction

Il existe plusieurs théories sur l'origine de notre monde et sur les processus qui ont régi son évolution et celle de ses habitants. Peu importe les processus, les animaux ont toujours été partie intégrante du système. L'interdépendance des espèces, qu'elles soient humaines ou pas, est essentielle au bien-être, pour ne pas dire à la survie, de tous. Les humains vivant dans cette relation symbiotique ont développé une habilité à manipuler le système et à faire preuve de compassion. Faire preuve de compassion peut se traduire par la capacité de démontrer de la sympathie pour les sentiments et les besoins des autres. C'est un élément essentiel au fait d'être humain : éprouver des sentiments propres aux humains.

Les animaux aussi ont des sentiments. Dans ses textes, John Kolman, de la *Christian Farmers Federation of Alberta* souligne que : "Les soins apportés aux animaux de ferme et leur utilisation sont des questions qui soulèvent beaucoup de passion... Le fait que les animaux (particulièrement les gros animaux) puissent éprouver de la douleur et de la souffrance, autant que ressentir du confort et de la satisfaction, contribue au côté émotionnel de ce sujet..." Il nous appartient donc de faire preuve de compassion à l'endroit de toutes les créatures avec qui nous partageons la planète.

Bien-être des animaux et droits des animaux : existe-t-il une différence ?

Aux cours des dernières années, on a pu observer une augmentation de l'appui public pour un nouveau concept : la défense des droits des animaux. La protection des animaux est l'élément de base de ce concept, un point sur lequel toutes les personnes concernées sont d'accord. Mais mis à part cet élément unificateur, il existe des différences philosophiques fondamentales entre les tenants de la défense des droits des animaux et ceux qui font la promotion de leur bien-être. Ces différences découlent du concept selon lequel les animaux ont droit à la vie, ce qui élimine le privilège qu'ont les humains de tuer les animaux pour se nourrir ou de les utiliser à toutes fins qui interféreraient avec leur existence naturelle.

La légitimité et l'approbation sociale reliées au fait de tuer des animaux pour se nourrir, d'en faire l'élevage pour produire des aliments ou de les utiliser à toutes autres fins sont bien ancrées dans notre système de valeurs (c'est peut-être un vestige de nos origines de chasseur et de trappeur).

Il existe une ligne entre l'idéalisme et le sens pratique. C'est là que se situent les sociétés d'assistance aux animaux, la Société canadienne de protection des animaux (SPCA) et les autres organismes canadiens de protection du bien-être des animaux. Leurs objectifs sont les suivants : trouver des moyens de mieux répondre aux besoins des animaux, établir une communication et travailler de concert avec les personnes qui utilisent les animaux afin de réduire les souffrances des animaux utilisés et essayer de modifier les attitudes du public envers les animaux. Les positions philosophiques soutenues par ces sociétés sont le reflet des principes moraux d'un nombre sans cesse croissant de membres, de donateurs et de supporters : des canadiens ordinaires pour qui il est inconcevable que des êtres vivants souffrent ou meurent sans raison par la faute des humains.

La Fédération des sociétés canadiennes d'assistance aux animaux

Les membres de nombreuses sociétés d'assistance aux animaux et de SPCA travaillent aux niveaux local et provincial comme porte-paroles de la cause des animaux. La Fédération des sociétés canadiennes d'assistance aux animaux a été créée en 1957 dans le but d'offrir une plate-forme nationale aux quelques 200 000 canadiens appartenant à plus d'une centaine de sociétés membres, leurs branches locales et leurs membres affiliés.

La Fédération est engagée dans la cause de la protection des animaux. Elle travaille de concert avec le public, les gouvernements, les industries, la communauté scientifique, le monde enseignant et les médias, dans le respect de la loi.

Nouvelles technologies : Les animaux en tirent-ils profit?

Avec les nouvelles biotechnologies, qu'il s'agisse de manipulations génétiques ou d'animaux transgéniques, on cherche plus à accroître la valeur des animaux pour l'homme qu'à promouvoir leur utilisation de façon morale et équitable. Voici quelques exemples de résultats découlant des biotechnologies : la "carcinosouris" (oncomouse), la souris "Alzheimer" et la souris "Mémoire" (Memory mouse), modèles animaux créés pour les recherches médicales et scientifiques; les vaches injectées à l'hormone de croissance bovine pour en faire d'excellentes productrices de lait; le "super-cochon" du ministère de l'Agriculture (USDA) à Beltsville (USA) qui est arthritique, léthargique et presqu'aveugle, créé dans le but de produire une viande plus maigre et moins chère; et le poisson transgénique créé à des fins économiques et sportives.

La biotechnologie peut cependant présenter certains avantages pour les animaux. Le philosophe et physiologiste Bernard Rollin mentionne qu'avec la découverte du gène "anti-cornes" (poll gene), on a moins besoin d'écorner le bétail et que l'insertion de gènes a permis à des animaux d'habiter certaines régions où ils ne pouvaient pas vivre auparavant, éliminant ainsi leur confinement. Il suggère de modifier certaines espèces menacées d'extinction afin d'accroître leurs niveaux de reproduction. De plus, selon lui, on pourrait manipuler génétiquement certains animaux pour qu'ils repoussent les insectes nuisibles.

Il existe cependant des risques, autant pour les animaux que pour le humains. Rollin mentionne la rapidité des changements, qui peuvent être beaucoup plus rapides que ceux qui découlent de l'amélioration génétique, les risques de réduction du pool génétique, les répercussions imprévisibles et insoupçonnées chez l'homme telles l'augmentation des niveaux hormonaux et de possibles substances carcinogènes, les changements où des animaux transgéniques deviennent les hôtes de pathogènes, les risques environnementaux et écologiques en cas d'évasion d'animaux manipulés génétiquement, la mort des petites fermes laitières, la privatisation du savoir par l'entremise des brevets et l'incertitude entourant les résultats d'une intervention génétique.

Et par-dessus tout, il met en lumière le sort réservé à l'animal transgénique et ses possibles souffrances.

Biotechnologie : réglementation et participation du public

Les tenants du bien-être des animaux comprennent bien la dépendance traditionnelle qu'ont les hommes envers les animaux et ils acceptent le principe de la propriété et de l'utilisation des animaux par des personnes responsables qui peuvent leur fournir des soins de qualité et contribuer ainsi à leur bien-être. Cela ne signifie toutefois pas que nous approuvons toutes les façons dont les animaux sont traités ou utilisés.

Une déclaration dans laquelle on souligne la position adoptée par la Fédération des sociétés canadiennes d'assistance aux animaux au sujet du génie génétique met en lumière certaines des réserves des promoteurs du bien-être des animaux face à la biotechnologie :

"Le génie génétique a des effets important sur les humains, les animaux, les plantes et l'environnement :

1. La Fédération est très inquiète du rythme auquel la manipulation d'organismes vivants par génie génétique devient possible et elle se préoccupe des répercussions éthiques que cela peut entraîner.

2. La Fédération croit qu'en effectuant des manipulations génétiques, on renie la valeur intrinsèque, la nature et la place de chaque organisme vivant; elle s'oppose donc à toute manipulation et à l'octroi de brevets sur de tels animaux.

3. La Fédération prône l'application de mesures de contrôle sévères sur l'industrie de la biotechnologie et propose un débat à l'échelle nationale et internationale auquel participeraient les gouvernements, l'industrie, les organismes de protection des animaux et le public. Ce débat porterait sur les conséquences éthiques, environnementales, économiques et sociales du génie génétique."

Au Canada, ces inquiétudes sont exacerbées car on produit et on utilise présentement des animaux transgéniques, même si :

- aucune consultation publique sur les animaux transgéniques n'a été menée;
- jusqu'à maintenant, il y a production et utilisation d'animaux transgéniques sans qu'aucune ligne directrice ou qu'aucun règlement n'ait été adopté;
- rien ne peut garantir le sort réservé aux animaux transgéniques et les protéger de souffrances possibles.

Plusieurs ministères du gouvernement fédéral, incluant Agriculture et Agroalimentaire Canada, ont commandé un sondage d'opinion publique (Optima, 1994) afin de connaître l'attitude du public et ses attentes face au rôle que devrait jouer le gouvernement fédéral dans le domaine émergent de la biotechnologie. Les résultats indiquent que le public est particulièrement sceptique face à la biotechnologie et qu'il a une opinion très différente de celle de l'industrie à ce sujet. Soixante-deux pour cent des répondants sont d'accord avec l'énoncé suivant : "le gouvernement devrait imposer une réglementation stricte sur la biotechnologie".

La Fédération des sociétés canadiennes d'assistance aux animaux croit, elle aussi, qu'il faudrait réglementer le développement et l'utilisation d'animaux transgéniques après avoir effectué une vaste consultation populaire.

Le Conseil des sciences du Canada, dans une publication intitulée "Regulating the Regulators : Science, Values and Decisions" (Réglementer les organismes de réglementation : science, valeurs et décisions) , souligne que le public désire prendre part de façon plus active aux décisions portant sur les technologies qui ont une incidence sur sa vie. Le Conseil note aussi que le système judiciaire canadien ne s'est pas encore penché sur les difficiles questions morales et légales que soulève la nouvelle biologie. En tant que pays, le Canada ne s'est pas encore posé la question : tout ce qui peut être réalisé doit-il l'être et même devrait-il l'être?

Par le passé, la biotechnologie a été la source de problèmes qui ont causé douleurs et souffrances aux animaux. Le génie génétique peut être la cause de souffrances chez les animaux à cause de changements structuraux et physiologiques, qu'ils surviennent de façon délibérée, accidentelle ou par pur hasard. Lorsqu'on fait des interventions au niveau de la génétique, il est difficile de prévoir les résultats, bien qu'il soit cependant parfois possible d'estimer les changements qui seront apportés au phénotype.

Retard des nouvelles technologies reliées au bien-être des animaux

Avec l'émergence de la biotechnologie, les projets visant à augmenter la valeur des animaux pour les hommes pullulent, tandis que ceux portant sur des questions relatives au bien-être des animaux se font plus rares. Nous vous soumettons quelques exemples de domaines dans lesquels l'apport de connaissances et de technologies nouvelles seraient un atout :

- la compréhension des souffrances des animaux, du point de vue de l'animal;
- l'euthanasie des pondeuses de réforme de façon économique et moins cruelle;
- la découverte de solutions aux problèmes de logement en bâtiments clos, du point de vue de l'animal;
- l'élaboration de méthodes pour faire perdre conscience aux animaux avant l'abattage qui soient moins cruelles, particulièrement pour les poules;
- la compréhension des facteurs de stress subis par les animaux durant le transport et l'apport de solutions;
- l'amélioration du ramassage et du chargement des volailles devant être transportées;
- l'élaboration de moyens moins cruels d'identifier le bétail de façon permanente;
- l'amélioration, selon chaque espèce, de la conception des véhicules destinés au transport des animaux.

Conclusion

Pour les animaux, la manière dont ils sont traités est importante.

En zootechnie, certaines technologies se développent à un rythme sans précédent, ce qui nous oblige à étudier des questions très complexes. Plus la zootechnie devient technique, à un moment où l'industrie agroalimentaire canadienne ne cesse de croître et d'agrandir sa place sur les marchés, plus le besoin de mesures servant à protéger les animaux se fait sentir.

Nous cherchons tous à ce que le Canada devienne l'endroit idéal pour l'élevage, la mise en marché et le transport du bétail. L'industrie agroalimentaire canadienne doit donc être plus que compétitive sur le plan économique; elle doit aussi pouvoir servir d'exemple en matière de régie sans cruauté face aux animaux qu'elle utilise. Les hommes doivent accepter leur responsabilité en matière de bien-être des animaux; le public ne s'attend à rien de moins de la part des scientifiques et des zootechniciens.

Lorsqu'il parle de la douleur et des souffrances subies par les animaux transgéniques, Bernard Rollin exprime clairement les préoccupations de la société (et celles des scientifiques) en rapport avec le statut moral des animaux : ils ne devraient pas souffrir. Les scientifiques sont cependant mal placés pour parler d'éthique, surtout lorsqu'ils la considèrent comme une branche de la sociologie et non comme une valeur humaine de base. Dans notre société, on approuve l'utilisation des animaux; on souhaite seulement qu'elle soit équitable et que les animaux ne soient pas exploités.

La biotechnologie n'est pas à l'abri des questions morales. Avant d'entreprendre toute forme de manipulations génétiques, on devrait évaluer les conséquences qu'elles pourraient avoir sur le bien-être des animaux. Comme le Dr John Webster le fait remarquer, lorsqu'on justifie les conséquences pour un animal, le point de vue de celui-ci doit primer car la perception de son propre bien-être n'est pas embrouillée par un quelconque concept utilitaire ou par la justification des choses qui lui sont faites.

Au nom de la Fédération des sociétés canadiennes d'assistance aux animaux, nous présentons aux représentants du gouvernement, de la communauté scientifique et de l'industrie des productions animales les recommandations suivantes :

Recommandations

1. La biotechnologie ne doit pas entraver le bien-être des animaux. Des sanctions et des moyens précis doivent être mis en place afin de mieux contrôler la biotechnologie. Le public doit prendre une part active dans ces décisions.

La Fédération des sociétés canadiennes d'assistance aux animaux recommande :

- la mise en place d'un système législatif grâce auquel l'industrie de la biotechnologie serait rigoureusement réglementée; ce système aurait

pour but de faire respecter le statut moral des animaux, afin d'éviter qu'ils ne souffrent;

- une vaste consultation publique sur les décisions relatives aux questions morales, économiques, environnementales et sociales reliées à la biotechnologie, particulièrement celles où il est question du développement et de l'utilisation d'animaux transgéniques;

- la mise en place d'un registre canadien, publié annuellement, des souches transgéniques afin :
  - de réduire la duplication des travaux et l'utilisation des animaux;
  - de permettre et de favoriser l'échange de renseignements relatifs à l'évaluation et au soulagement des souffrances des animaux transgéniques.

2. Les nouvelles technologies visant à améliorer le bien-être des animaux doivent être développées plutôt qu'ignorées, sans oublier que "... l'augmentation constante des connaissances s'accompagne d'une augmentation constante de responsabilité."

Selon la Fédération des sociétés canadiennes d'assistance aux animaux, il faudrait promouvoir la recherche et développement de nouvelles technologies ayant pour but d'améliorer le bien-être des animaux dans les domaines suivants (sans toutefois s'y limiter) :

- euthanasie des pondeuses de réforme;
- amélioration du logement (enrichissement du milieu) pour le bétail et les volailles pour qu'il puisse convenir à toutes les périodes de leur vie;
- méthodes d' "étourdissement" au gaz avant l'abattage des animaux, particulièrement des volailles;
- prévention de l'ascite chez les poulets à griller;
- méthodes de mesure de la douleur, du point de vue de l'animal;
- soulagement de l'inconfort relié au transport;
- amélioration de la conception des véhicules et des conteneurs de transport en fonction de chaque espèce;
- méthodes non-invasives d'identification permanente;
- systèmes moins cruels de ramassage et de chargement des volailles pour le transport;
- détermination des besoins spécifiques aux différentes espèces d'animaux d'élevage et élaboration de lignes directrices pour y répondre.

Nous avons intentionnellement essayé de dresser une liste de suggestions de champs de recherche en bien-être des animaux et en développement de nouvelles technologies qui ne soit pas restrictive. On pourrait subdiviser la plupart de ces domaines en champs précis et plus complexes, mais cela dépasserait le cadre de cette présentation. La Fédération serait cependant heureuse de pouvoir explorer ces avenues et d'autres questions plus précises avec les représentants du gouvernement, de la communauté scientifique et du monde de la zootechnie.

Un autre point devrait aussi retenir notre attention et stimuler la discussion : notre responsabilité face aux animaux exportés dans des pays où notre engagement à protéger le statut moral de ceux-ci n'est pas partagé par les résidents locaux - il faut s'assurer qu'ils ne souffrent pas. Il ne faut pas que les animaux soient exportés dans des endroits où la technologie, l'expertise et surtout la volonté de les traiter sans cruauté sont absentes.

Pour terminer, nous désirons citer John Webster qui a souligné que, "pour les animaux, peu importe ce que l'on ressent, c'est ce qu'on fait qui compte". Son approche "froide" (lire rationnelle et détachée) face aux "bonnes décisions découle des principes universitaires de recherche, d'éducation et de législation - recherche pour améliorer notre compréhension de ce qui est juste, éducation afin de réduire la distance entre ce que les hommes considèrent comme juste et ce que les animaux ressentent vraiment et législation pour que ce qui est juste prévale lorsqu'il y a conflit entre les intérêts personnels, les forces du marché et les visions à court terme... Il n'y a pas de doute que le bien-être des animaux est aussi tributaire de la force de nos émotions, particulièrement de notre compassion et de notre colère."

Être humain ("humaneness") est un mode de vie. Nous avons besoin de gens bien informés et pragmatiques pour s'occuper des préoccupations actuelles et de visionnaires, champions de l'éthique pour la vie, pour consciemment choisir des styles de

vie où toute forme de cruauté, d'exploitation et de souffrance imposées à tout animal, y compris l'homme, soient absentes et pour aider les gens à comprendre leurs rôles et ceux des "autres" animaux appartenant à notre réseau de vie.

Aucun groupe ni aucune personne ne possède le monopole de la sagesse ou de la vertu. Nous avons besoin les uns des autres. Les animaux ont besoin que nous travaillions tous ensemble pour atteindre l'objectif suivant : un monde dans lequel les animaux seront traités avec le respect qui devrait être accordé aux créatures avec qui nous partageons la planète.

Références

Canadian Federation of Humane Societies. 1995. Policy Statements.

Donnelly, S. 1993. "The ethical challenges of animal biotechnology". Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam. Livestock Production Science: 36: 91-98

Fox, M.W. 1992. Superpigs and Wondercorn. Lyons & Burford, New York, New York.

Fraser, D. 1990. "Alternative Swine Housing". Presentation at Alberta Institute of Agrologists, Edmonton.

Kolkman, J. 1987. Animal Care: Livestock and Poultry on Today's Farm. Christian Farmers Federation of Alberta.

Rollin, B.E. 1995. The Frankenstein Syndrome: Ethical and Social Issues in the Genetic Engineering of Animals. Cambridge University Press.

Rollin, B.E 1990. *In:* Veterinary Perspectives on Genetically Engineered Animals. American Veterinary Medical Association.

Science Council of Canada 1982. Regulating the Regulators: Science, Values and Decisions. Ottawa, Minister of Supply and Services.

Traynor, K. "Manipulating Life: Patenting Lifeforms and Biotechnology in Canada Today". Canadian Environmental Law Association, in press.

Webster, J. 1995. Animal Welfare: A Cool Eye Towards Eden. Blackwell Science Ltd.

POINT DE VUE SUR LE FUTUR DU BIEN-ÊTRE ANIMAL AU CANADA

J.F. Hurnik

Au cours des dernières décennies, le bien-être des animaux est devenu une préoccupation qui a retenu l'attention du public au Canada et dans plusieurs autres pays. La promotion de la condition morale des animaux, incluant celle des animaux de ferme, constitue logiquement la prochaine étape dans l'évolution de l'éthique appliquée. Initié par la motivation émotionnelle de quelques individus, le concept est passé par les étapes de la rationalisation et de la justification intellectuelles et jouit aujourd'hui du soutien de la population et d'un large appui social. Une analyse historique démontre que ce type de processus mène généralement vers une modification des règles traditionnelles et vers l'élaboration de nouvelles politiques sociales. Cette présentation résume les principaux points abordés durant ce symposium et tente de faire l'évaluation des tendances futures relatives à l'amélioration du bien-être des animaux au Canada. Une attention spéciale est accordée à l'impact attendu des mouvements de protection des animaux sur les productions animales au Canada ainsi qu'à la nécessité de l'implication des producteurs.

INTERNATIONAL TRADE AND ANIMAL WELFARE

Daniel Burgoyne

The World Trade Organization (WTO), the successor to GATT, is playing an increasingly important role in the way agricultural commerce is conducted between countries and within our own borders. The last agreement of GATT reflects the concerns of the majority of the member countries in regard to the protection of the health of plants, animals and humans for both agricultural and agrifood trade. The sections of the agreement which deal with Health and Plant Protection Measures (HPPM) and the technical barriers to trade are reviewed. We will also examine the manner in which the well-being of animals is interpreted from the point of view of North America and Europe.

INTRODUCTION

Canada is a signatory to several international trade agreements. To name but two: the North American Free Trade Agreement (NAFTA) with the United States and Mexico, and the Uruguay Round agreement of the World Trade Organization (WTO), previously known as GATT. I will look at the WTO, and more precisely the agreement under the application of Sanitary and Phytosanitary (SPS) measures and the agreement on Technical Barriers to Trade (TBT), which have the greatest impact on agricultural trade.

THE GENERAL AGREEMENT FROM 1947 TO THE PRESENT DAY

From the time when 23 countries signed the General Agreement on Trade and Tariffs (GATT) in 1947, a series of rules leading to close to 45,000 tariff concessions have been adopted. The greatest progress on the road to global free trade has been realized through a series of multilateral trade negotiations under the aegis of GATT, the last and biggest of which was the Uruguay Round. Despite its temporary nature in the beginning, GATT was, from 1948 until the creation of the WTO, the only multilateral instrument for regulating international trade.

The majority of the first series of trade negotiations under the aegis of GATT sought to follow a process of reducing customs barriers. However, the Kennedy Negotiations in the middle 60s were notably successful in producing new antidumping agreements. The Tokyo Round, during the 1970s, went even further in enlarging and improving the system. The Tokyo Round, however, had limited success in certain areas: it was not possible to resolve the fundamental problems existing in the trade of agricultural products, nor to conclude a new agreement on safeguards (urgent measures concerning imports).

The idea of the Uruguay Round took root in November 1982 at a ministerial meeting of GATT members held in Geneva. Even though the ministers had the intention of launching new negotiations with a wider scope, the meeting got stuck on the question of agriculture and in the eyes of all it came across as a failure. Nevertheless, after four years of effort, during which the questions in play were explored and clarified, a consensus was built little by little, so that when the ministers met again in September 1986, at Punta del Este (Uruguay), they decided to launch the Uruguay Round which was to have originally taken place over a period of four years.

During the time of the ministerial meetings held in Brussels in December 1990, the disagreement relating to the commitments to make to the reform of trade in agricultural products led to a decision to prolong the negotiations. Services, market access, antidumping rules, and the proposed creation of a new institution, were added to trade in agricultural products as the principal sources of conflict. The divergence between the United States and Europe became the critical point on which the hopes for the success of the negotiations hung. It was not until December 15, 1993, that each problem was finally

settled and for the negotiations on market access of goods and services to be achieved. On April 15, 1994, the agreement was signed at Marrakech (Morocco) by the representative ministers of most of the 125 participant countries.

Since the effective date of the WTO's mandate on January 1, 1995, agricultural and agrifood trade between member countries must respect at least the following two agreements: the agreement on the application of Sanitary and Phytosanitary measures, and the agreement on Technical Barriers to Trade. Let us examine how these agreements affect animal welfare.

Article XX of the General Agreement permits a member country to take the measures it judges necessary to protect: a) public moral values, and b) the health and life of humans, animals and plants. However, these measures must respect the agreements of the SPS measures and those of the TBT. At this point in time, we do not clearly know how this article would assure the respect of animal welfare because there are no precedents on the subject.

THE SANITARY AND PHYTOSANITARY MEASURES

The agreement on the application of SPS measures establishes procedures aiming at the elaboration, adoption and application of measures that seek to protect the health and lives of humans, animals and plants against the risks associated with: parasites or with plant- or animal-borne pests and diseases, or with food additives, or with contaminants. These measures were conceived to prevent countries from having recourse to these measures as a form of disguised trade restrictions, while safeguarding the right of each country to take such measures to protect the health and life on humans, animals and plants. The agreement confirms the right that a member country of the WTO has to establish the level of SPS protection that it judges appropriate and assumes that each member can attain this level of protection by using SPS measures that:

- are based on scientific proof and principles;
- apply themselves solely to the length required to attain the level of protection wanted by the member country concerned;
- do not lead to unjust discrimination or disguised trade restrictions;
- and respect the obligations outlined in the agreement.

Elsewhere, the agreement establishes a framework that will allow for the reduction of unjust recourse to SPS measures to create trade barriers by imposing the disciplines that aim to realize the balance between the agreement's obligations and the safeguarding of the legitimate right of each country to choose the appropriate level of protection.

During the Uruguay Round, the European Union wanted to introduce other measures into the agreement on the application of SPS measures. To the end of analyzing the legitimacy of a SPS measure, the European Union promoted such other considerations as: the possibility of deciding which preferences the majority of consumers held, the existence of environmental standards in the country of origin with respect to production methods, as well as the level of animal welfare from birth. The other member countries, including Canada, decided that these measures could not be judged by scientific principles, nor could they be subjected to an evaluation of risks. These measures were not kept because the reflected ethical and moral principles and the measures allowable under SPS must have a scientific basis. Canada considered that the general measures aiming to ensure the welfare of animals in production were, rather, subject to the TBT agreement. At an extreme, the measures taken by a country to ensure, as a last resort, the survival of an animal during of transportation, could be considered under the SPS.

TECHNICAL BARRIERS TO TRADE

The Technical Barriers to Trade, or normative measures, can be divided into three main categories: technical regulations; voluntary standards; and conformity evaluation procedures. A conformity evaluation procedure determines if a product meets the requirements of a particular norm or rule.

The objectives of the normative measures are mainly the following: protecting health; security and the environment; informing consumers; assuring the cross functionality of the products of different

manufacturers; and quality recognition. The agreement on Technical Barriers to Trade defines the international rights and obligations of member countries regarding the elaboration and putting into practice of the normative measures influencing trade. The agreement was founded on the principle according to which countries have the right to adopt and apply normative measures to the extent that these do not constitute unnecessary restrictions to international trade or SPS measures.

Determining the desired level of the protection of human, animal and plant life, environmental protection, or the prevention of misleading practices, is the starting point of the processes of regulation and normalization. The obligations of the agreement under the TBT aim for norms put in place to attain the desired level of protection and not the level of protection itself. The first article stipulates that all products, including agricultural products, are subject to this agreement, but it does not cover the SPS measures mentioned beforehand.

Two types of resources can be used by a member country to attain the desired level of protection, as long as they do not create unnecessary barriers to trade: technical regulations and voluntary standards. A technical regulation is a document which defines the product characteristics or the methods and procedures of production relating to these products. It is possible to say, then, that a technical regulation could specify which methods to use in the raising of animals to ensure a certain level of welfare. A technical regulation must at least respect the following measures:

a) **National Treatment** - the rule must not discriminate between products on the basis of their country of origin. Imported products must not be subject to more stringent conditions than those used for domestic products or similar products from other countries.

b) **Proportionality** - the rule must have a restrictive effect on trade proportional to the risk it seeks to control without having as an aim or effect the creation of unnecessary barriers to world trade. To evaluate the risk, the pertinent elements to take into consideration are, among others, the scientific and technical data available, the related processing techniques, or the final uses seen for the products.

A voluntary standard is a document approved by a recognized body, which provides the rules, guidelines, or characteristics for products or the related production procedures and methods, where participation is not mandatory. These standards must respect the code of practice of the agreement which is based on similar principles to those described above for the technical regulations.

It can be difficult to identify a product, such as meat, as having come from an animal that was raised, with or without cruelty, with only laboratory analysis to rely on. This is why a technical rule on the importation of meat and related products which aims to ensure the respect of animal welfare will be a contested one. On the other hand, one can logically assume that another rule specifying the methods and procedures of production (methods of raising animals without cruelty) for live animal imports, would hardly be disputed.

ARE OUR EXPORTS AFFECTED?

One must keep in mind that non-members of the WTO are not subject to the obligations of these agreements. However, a member country can take certain measures with respect to animal welfare while respecting its obligations towards other members. All countries can freely adopt standards and regulations aimed at domestic animal welfare. Secondly, for imported products, it is possible to adopt a voluntary system of labeling aiming to identify products that respect animal welfare. For example, the panel in the case of the effects of tuna fishing on dolphins ruled that positive labeling was a legitimate measure to limit the use of the label "Dolphin Friendly" to only those products that respected the norms. Thirdly, it is possible to negotiate multilateral agreements with other countries that are compatible with WTO's principles, such as the European Union and Canada who have come to an initial agreement on the norms for trapping without cruelty.

Finally, it is theoretically possible to seek recourse to two exemptions, Article XX (a) which aims to protect moral values or Article XX (b) which aims to protect, among other things, the health and life of animals. To date, no member country has called on these exemptions to restrict imports. It remains to be seen

how a special group or appeal board will interpret these two articles in the future to establish the jurisprudence.

A NEW ROUND FOR 1999

The trade ministers of 128 countries agreed in December 1996, to launch a new round of multilateral negotiations for the agreement on agriculture in 1999. As for the agreements on the application of SPS measures and on the TBT, the respective committees who oversee the operation of these agreements must review the agreements three years after their adoption, which is 1998. The agendas have not been yet been decided upon, but it is widely believed that the next negotiations will refer to the environment, animal welfare, and biotechnology. This will be the "Ecologist Round". Let us hope that the negotiations will not be as long as the last time!

REFERENCES

Bjerregaard, R. Presentation at the Symposium on Trade, Environment and Animal Welfare, Brussels, Globe International, September 26, 1996.

World Trade Organization. The results of Multilateral Trade Negotiations of the Uruguay Round: the Legal Texts, Geneva, GATT Secretariat, 1994.

World Trade Organization. "The Roots of the WTO", Geneva, WTO Secretariat, 1997.

DOMESTIC ANIMALS' FEAR OF HUMANS AND ITS EFFECT ON THEIR WELFARE

Jeffrey Rushen, Allison A. Taylor and Anne Marie de Passillé

Many studies (especially on pigs, poultry and dairy cattle) have shown that rough or aversive handling of farm animals by people can substantially reduce the animals' productivity and welfare. Some of this effect occurs because the animals become afraid, either of people in general or of specific individuals as a result of aversive handling. In this talk, we review a number of studies showing that farm animals handled roughly or aversively learn to associate the handling with individual people, and that this learned fear of individual people can have marked effects on production. The ability to recognize individual people has now been shown indisputably for many species of farm animals, although some studies with pigs, poultry and cattle show that, under some circumstances, animals do not behave differently to different people. Animals' learned fear of individual people can markedly affect their productivity. For example, in one study, dairy cattle were treated repeatedly by two people, one of whom treated the cows aversively while the other treated them gently. The presence of the aversive handler during milking reduced milk yield and substantially increased residual milk and heart rates during milking. Thus, dairy cattle's learned fear of specific people can have marked effects on their production. Other studies have focussed on understanding the cues animals use to distinguish between people. Pigs appear to use multiple cues to distinguish people, although visual cues are clearly important. Cows can readily learn to distinguish between two people wearing different colour clothes, but it is more difficult for them to distinguish between people wearing the same colour. Furthermore, cows' responses to people change markedly when clothing colour is changed, although this does not seem to be true for poultry. Recent results show that the colour of clothing is an important cue that cattle use to distinguish between people, although other cues are also likely to be involved: dairy cows can distinguish strangers from familiar handlers even when they wear the same colour. However, animals' responses to people can be affected by the context. Cattle's learned responses to individuals can be strongly affected by the place they are in. For example, calves can have trouble generalizing a learned aversion to a specific person to locations other than where the handling occurred, and cows can learn to approach and avoid the same person, in different locations, if they are handled differently in those locations. We finish with some suggestions as to how these results can be used to reduce fear in farm animals.

INTRODUCTION

The way that animals are handled by their caretaker, and the fear of people that they can consequently develop, has a major impact on their welfare, regardless of what type of housing system is used. Animals' fear of people can be a major source of stress, a cause of much lost production, and can make handling difficult and dangerous to both animal and handler. Much of this fear results from certain forms of handling which are aversive to the animals.

Despite thousands of years of domestication, studies of feral and free-ranging livestock have shown that the behaviour of our agricultural animals still closely resembles that of their wild ancestors (e.g.: McBride *et al.* 1969, Newberry and Wood-Gush 1985, Jensen 1986, Lidfors and Jensen 1988). As prey species to varying degrees, the lives of domestic poultry, ruminants, and pigs are largely geared towards detecting and escaping predators. Fear plays a crucial role in this process by motivating animals to avoid potentially harmful situations. Fear is a powerful aversive, emotional state, triggered by environmental stimuli, which are either novel, which include certain fear-provoking characteristics, such as large size, appropriate shape, presence of facial features, loud noise, or sudden movement (Schiff 1965; Suarez and Gallup 1982; Jones 1996) or which have been previously paired with aversive experiences. Humans can evoke fear in animals by virtue of their relative size, and the propensity for quick or unpredictable movements. In traditional, small scale agriculture, animals habituate to the presence of people by virtue of routine neutral exposure to humans in the course of daily management. Modern farm practice, however, has reduced much of the opportunity for

frequent, benign contact between farm animals and people. Farms are larger, reducing the opportunity for contact between the human caretakers and any given individual animal. Labour saving technology typically further reduces contact time between stock persons and animals. In particular, many of the opportunities for positive interaction with livestock, such as at feeding time, have been replaced by technology such as mechanical or electronic feeders. On the other hand, many of the aversive tasks associated with managing farm animals, such as catching and restraint for vaccination, foot care, administration of medication, and transport, still require human intervention. As a result, there is the risk that animals' direct experiences with humans will be biased increasingly towards the negative. Without the balancing effect of positive daily interaction, we may reinforce our animals' natural fear of humans, and the physiological, production, and welfare consequences of that fear.

In this paper, we review the current literature on domestic animals' fear of humans, and the effects of this on their behaviour, productivity and welfare. We also explore the issue of whether farm animals react differently to different individuals or generalize their experiences with one person to all people, and we propose some resolutions to the apparently contradictory evidence in this area. Finally, we suggest steps that producers can take to reduce fear among their animals, and minimize the deleterious effects on the animals' behaviour, productivity and welfare.

ANIMALS' FEAR OF HUMANS AND PRODUCTIVITY

Studies of a number of agricultural species show a relationship between animals' fear of humans and their productivity. Hemsworth *et al.* (1994b) found that on farms where poultry kept a large distance between themselves and people, feed conversion efficiency was lower, although there were no differences in egg production. Hemsworth *et al.* (1981b) compared 12 one-man pig farms controlled by a large integrated company, and found that the fear the animals showed to the experimenter, as measured by their readiness to approach, accounted for 40-60% of the variance between farms in farrowing rate and for 29-36% of the variance in total number of piglets born. This fear was shown both to the usual caretaker and to an unfamiliar person.

For dairy cattle, some studies have failed to find a correlation between the level of fear towards humans and productivity. Dickson *et al.* (1970) and Purcell *et al.* (1988) had the stock person rate the "docility or aggressiveness" of their cows and found no correlation with milk yield, either across farms or within farms. However, there were some methodological problems, and it is not clear how valid these rating measures were: Dickson *et al.* (1970) found no correlation between the subjective ratings of "aggressiveness" and objective observations of aggressive behaviour by the cattle; Purcell *et al.* (1988) reported that ratings of docility were only poorly correlated with the objective behavioural measures of fearfulness. More recently, Knierem and Waran (1993) found no difference in milk yield between cows that were likely to kick the stock person and those less likely to.

In contrast, Hemsworth *et al.* (1995b) compared 14 dairy farms in Australia and subjected the cows to a simple measure of fearfulness, which was based on the distance the cows kept from the experimenter during a standard test. This measure was strongly, negatively correlated with mean milk production of the farm, indicating that a surprising 30-50% of the variance between farms in mean milk production could be explained by the level of fear shown by the cows to humans.

EFFECT OF AVERSIVE HANDLING ON FEAR AND PRODUCTIVITY

Some of the differences between animals in the extent that they are afraid of people may reflect genetic differences (Hansen 1996; Hemsworth *et al.* 1990; LeNeindre *et al.* 1995). However, it can also reflect the way that animals have been handled. A large number of studies have experimentally varied the type of handling in order to change the animals' level of fear of humans, and thus to examine the effect of this on their productivity. Such an experimental approach can determine whether the amount and type of handling received directly affects the level of fearfulness of the animals, and whether this, in turn, reduces productivity.

A number of studies by different groups of researchers have experimentally exposed pigs to aversive handling (e.g.: electric shocks, slaps etc.) and compared their productivity with that of pigs exposed to more gentle handling. The effects are well documented and the studies have been reviewed by Hemsworth (1993) and Seabrook and Bartle (1992). Pigs subjected to aversive handling have been found to have reduced growth rates, increased age at first oestrus, decreased pregnancy rates, increased age at first mating, reduced litter sizes, and increased litter mortality. Furthermore, the reduced productivity was also associated with behavioural signs of fear by the pigs: they took longer to approach and investigate a person, and also tended to stand further away.

While it may not be surprising that such deliberate aversive treatment can reduce production, what is surprising is the magnitude of the effects: aversive handling of pigs can reduce growth rate by 11% and pregnancy rate by 62%. It is clear that aversive handling of animals can have substantial negative effects on productivity.

Seabrook (1994) reports one study that compared milk yield of cows treated aversively (slapped, kicked etc.) with those treated gently (stroked, patted etc.). No experimental details are given, but milk yield was reported to be a substantial 664 L/cow/year lower (i.e. a reduction of 13%) in the aversively handled animals. In addition, the aversively handled cows took almost twice as long to enter the milking parlour, and defecated in the parlour six times as often, all of which could reduce the efficiency of the milking operation (Albright 1993).

Paradoxically, slight aversive handling has been found to reduce chicks' fear of humans (Jones 1993), suggesting that human contact of any kind may be preferable to none at all. Such counterintuitive results serve as a reminder of the likely complexity of the effects of human-animal interactions, and should not be interpreted as supporting a handling regimen based on aversive interactions (Jones 1996).

EFFECT OF GENTLE HANDLING ON FEAR AND PRODUCTIVITY

Extra gentle handling of poultry has been found to increase egg production (Barnett *et al.* 1994), reduce injury to spent hens during removal from battery cages (Reed *et al.* 1993), increase resistance to *E. coli* infection (Gross and Siegel 1992), and improve feed efficiency and growth (Thompson 1976; Jones and Hughes 1981). Extra handling of pigs has similarly been shown to increase the readiness of the animals to approach people (Tanida *et al.* 1994; Hemsworth *et al.* 1996a, b).

In two studies, Hemsworth *et al.* (1987, 1989b) gave heifers extra handling at the time of their first calving. During subsequent milkings, the number of times the milking cluster became dislodged (due to movement of the cow) was reduced, as was the need for extra human assistance at milking. Thus, the efficiency of the milking process was improved. There were no effects on the duration of milk let-down or upon milk production. However, the small number of animals in the experiments (n=5 and n=7) should be noted. There was a tendency for the culling rate after the first lactation to be lower for handled cows (14% versus 57%), but this was not significant due to the low number of animals used. The time taken to approach the experimenter was reduced by the extra handling, suggesting a reduced level of fearfulness. However, there was no correlation between the cows' approach time and milk yield.

Boissy and Bouissou (1988) reported that extra handling given to heifers during the first nine months of life reduced the "flight distance"and increased the amount of feeding the animals did in the presence of humans, presumably indicating reduced fearfulness. No measures of subsequent productivity were taken. Extra gentle handling of adult cattle has been shown to increase the tendency of the animals to approach people (Hemsworth *et al.* 1996a).

The presence of a human observer has been shown to temper the effects of social isolation in a novel environment for both sheep and goats (Price and Thos 1980) and this effect appears to be enhanced by prior gentle handling by humans: gentled sheep are more willing to approach humans (Hargreaves and Hutson 1990b; Mateo *et al.* 1991). Offering food

rewards can significantly increase the efficiency of handling sheep in races (Hutson 1985) and lead the animals to accept aversive handling procedures (Grandin 1989). Goats reared with substantial human contact have reduced residual milk at milking, suggesting reduced inhibition of milk let-down (Lyons 1989). In this study, 34-52% of the variance between goats in residual milk is associated with ratings of "timidity" in the milking parlour (Lyons 1989). The amount and timing of early handling of dairy goats may be important in reducing such fearfulness. Weaned dairy goat kids were gently handled at either one week of age or six weeks of age (Boivin and Braastad 1996). Those handled earlier remained closer to a human observer and vocalized less when isolated than kids either handled at six weeks of age or not handled.

PHYSIOLOGICAL EFFECTS OF HANDLING

It should not be surprising that an animal's fear of humans can have a direct negative effect on productivity, given evidence of physiological disturbances ("stress") associated with this fear, especially increases in hypothalamo-pituitary adrenal activity (HPA), such as increased cortisol, or increased sympathetic nervous system activity (SNS), such as increased heart rate or catecholamine secretion. Although the link between physiological "stress" responses and animal welfare is far from simple (Rushen 1991; Rushen and de Passillé 1992), the finding of marked changes in the physiological systems most responsive to stress (HPA, SNS, and opiate systems) would also raise concerns about the animals' welfare. Despite this importance, few studies have examined the physiological changes that may underlie animals' fear of humans.

One of the earliest studies documenting an effect of handling on growth in pigs (Hemsworth *et al.* 1981a) found that aversive handling led to increased plasma cortisol concentrations in the presence of people, and also found evidence of chronically elevated cortisol. This was claimed to indicate a "chronic stress response" which caused the lowered growth. However, a subsequent study performed under similar circumstances found only an acute elevation of cortisol in the presence of people, but no chronic elevation (Hemsworth and Barnett 1991). It is unclear if the acute rise in cortisol when people were present was sufficient in magnitude or duration to explain the decreased growth rates.

Little work has examined the physiological stress responses of dairy cows to different sorts of handling. Cortisol concentrations in milk were found to be lower in cows given extra handling during first calving, suggesting less stress at milking for the handled cows; however, heart rates at milking did not differ. Milk cortisol concentrations were positively correlated with the time taken to approach the experimenter (Hemsworth *et al.* 1989b). Cortisol responses to handling were also found to be lower in heifers given extra handling during their first nine months of life (Boissy and Bouissou 1988). HPA activity, shown by increased cortisol, may decrease milk synthesis, but increased SNS activity, shown by increased heart rate or (nor)epinephrine secretion may be more involved in inhibition of milk ejection. Heart rates of cows in the milking parlour were higher when the cows were handled by relief workers than by the usual milkers (Knierim and Waran 1993), and when a person was present who had previously mistreated the cows (Rushen *et al.* 1997). In both studies this elevation in heart rate was associated with lower milk yields. Aversively handled cows were found to be six times more likely to defecate in dunging area than gently handled cows (Seabrook 1994), suggesting SNS activation.

Regular handling of sheep reduces heart rate response to human presence and flight distance (Hargreaves and Hutson 1990a, b). In a separate study, these same workers also tested whether repeated exposure to sham (simulated) shearing would reduce the animals' physiological stress response. Plasma cortisol and basal haematocrit decreased over the four biweekly exposures, while adrenal responsiveness to exogenous ACTH increased (Hargreaves and Hutson 1990a). In addition, the flight distance of sham-shorn sheep was significantly reduced. This suggests that the aversiveness of the treatment is partly due to its novelty.

Handling or taming can also help "protect" animals from the stresses associated with drastic changes in environment. Pearson and Mellor (1976) tracked the plasma corticosteroid levels and heart rate in tame

and untamed sheep and goats during their first 6-8 wk of being housed in laboratory conditions. Untamed animals showed elevated plasma corticosteroid levels and, for the goats, elevated plasma glucose concentrations, until the second week, whereas tame animals retained low basal levels. The disappearance of these peaks after two to three weeks of handling coincided with the appearance of behaviours indicating tameness: approaching humans, standing quietly for and ruminating during blood sampling. The authors concluded that whereas unhandled animals appear to adjust to new surroundings within two weeks, "if animals are to remain unstressed by more prolonged experimental procedures three to six weeks of daily handling will be required" (Pearson and Mellor 1976 pp. 216).

EFFECT OF THE STOCK PERSON ON FEAR AND PRODUCTIVITY

Several lines of evidence indicate that the amount of fear shown by farm animals to humans is affected by the behaviour of the individual stock person. It has long been recognized that there are marked differences between stock persons in the productivity they are able to achieve. For example, Seabrook (1984) examined 12 one-man dairy herds of a large multi-farm enterprise, which had cows of similar genetics and similar building and equipment, and used similar feed and management techniques. However, there was a marked difference between the farms in productivity (maximum difference of 570 L/cow/year or 20% of the overall mean), which was attributed to the stock person. A change in stock person was also found to be associated with marked changes in production of the order of 608 kg/cow/year (either an increase or a decrease), compared to the mean fluctuation of 188 kg/cow/year that occurred from year to year before the changes. In addition, relief workers have been found to obtain 0.7 L/cow/day less than the usual milkers (Knierim and Waran 1993).

Some of this difference may reflect differing levels of technical competence, but research shows that the degree of fear the animals show towards the individual stock person can be a major factor underlying the differing productivity of different stock persons. Hemsworth *et al.* (1989a) observed interactions between the stock person and pigs on farms of quite diverse management styles. The number of aversive interactions (e.g.: when the stock person hit or prodded the pigs) was positively correlated with increased avoidance of the stock person by the pigs, and was negatively correlated with many measures of reproductive performance, accounting for 40% of the variance between farms in litter size, and 28% of the variance in total pigs weaned. Seabrook (1984) observed the behaviour of cows when they were being handled by "high-producing" stock persons and compared this to cows handled by "low-producing" stock persons. He found that the cows were spoken to and touched more often, appeared less frightened and were more easily moved, and were more likely to approach and less likely to avoid the high-producing stock person.

A recent study completed at Lennoxville (Rushen *et al.* 1997) suggests that milk yields of cows milked in the presence of a person who has handled them aversively may be 10% lower than normal. This reduction in milk yield was associated with a doubling of residual milk, suggesting the effect was due to a reduced action of oxytocin. In the presence of the aversive handler, movement of the cow during udder preparation was also increased, reducing the efficiency of milking.

EFFECT OF STOCK PERSONS' ATTITUDES ON PRODUCTIVITY

The studies described above were based on objective observations of either the animals' or the stock persons' behaviour. However, handling can involve very subtle behaviours that may be difficult to detect using normal observational methods. To further investigate the role of the stock person in influencing the level of fear and productivity of cattle, Seabrook (1984, 1994) looked for correlations with the stock person attitudes using a questionnaire. High and low-producing stock persons were found to differ in a number of personality attributes, with the high-producing stock persons reported as being: "not easy going, considerate, not meek, patient, unsociable, not modest, independently minded, persevering, not talkative, confident, uncooperative, and suspicious of change"! It was not clear if these personality differences had their effect by influencing how the

stock person handled the animals, or whether they were associated with differing levels of technical competence or use of different management techniques.

Hemsworth *et al.* (1989a) also looked for correlations between stock persons' attitudes and the productivity of pigs. In contrast to the study of Seabrook (1984), which examined more global personality attributes, Hemsworth focussed on the stock person's attitudes to pigs, asking, for example, if the stock person found the pigs easy to handle, enjoyed petting pigs, gave the pigs individual names etc. The way that the stock persons answered these questions was related to many measures of reproduction of the pigs. For example, multiple regression showed that 46% of the variance between farms in farrowing rate was accounted for by how difficult the stock person felt that pigs were to handle. Enjoying petting pigs was positively correlated with the total number of pigs born alive and the number of litters per sow per year. These different attitudes to pigs tended to be associated with different ways of handling the animals: stock persons who felt pigs were difficult to move tended to use more aversive handling.

Hemsworth *et al.* (1994a) later implemented a program to improve the behaviour and attitudes of stock persons towards pigs. Stock persons on selected farms each experienced a one hour session outlining the relationship between the behaviour and attitude of the handler and the behaviour and productivity of the pigs in their care, including a video giving examples of both positive and aversive handling techniques. Stock persons who had been through the program later showed significant changes in both their attitude and behaviour towards pigs. They gave a higher (more positive) score to questions about petting and talking to pigs, and subjected pigs to a lower proportion of aversive interactions during handling than on control farms. These changes corresponded with a reduction in the amount of fear of humans shown by the sows on these farms, and a trend towards improved sow productivity. Such results confirm the crucial role of human behaviour and attitudes in determining the level of fear of humans shown by farm animals and its consequences for productivity and welfare.

EFFECTS OF HANDLING ON OTHER PARAMETERS

Poor handling leading to an increased fear of humans by farm animals is likely to lead to a number of other undesirable effects besides reduced production. The most likely of these is the increased risk of injury, to both animals and stock person. These consequences have received much less attention by the research community.

Farming appears to be one of the most hazardous occupations, with a high incidence of work-related injury and mortality. For animal agriculture, traumatic injuries from animals may be one of the most important cause of injury (Murphey 1992; Runyan 1993). The degree of tameness, as opposed to the degree of fear or aggression that the animals show in the presence of humans is likely to contribute substantially to the risk of injury (Grandin 1987; Murphey 1992; Ewbank 1993). However, although recommendations are many, relatively little research appears to have focussed on how handling can be improved to reduce injury rates.

Problems of handling and the risk of injury seem to be of most concern to beef production, and perhaps to dairy production. Both Grandin (1993a) and LeNeindre *et al.* (1995) noted that some beef bulls show considerable aggression to handlers, but the latter found that animals can be significantly more docile with some handlers than others, suggesting that the behaviour of the handler plays a crucial role. Extra handling of beef cattle, particularly during rearing, has been found to reduce difficulties in handling, and the likelihood that the animals would threaten or attack the handler (Boivin *et al.* 1992a, b).

Dairy cattle are often reported to be easy to handle, although handling can be a problem with dairy bulls. Albright (1993) reports that behavioural problems, including difficulty at handling, are responsible for only 1% of culls of dairy cows. Nevertheless, dairy cows are a source of injury, although this is attributed more to their nervousness than to aggressiveness. Variability between dairy cows in ease of handling has been reported (e.g.: Dickson *et al.* 1970), and some cows show considerable kicking when being milked (Knierim and Waran 1993). The tameness of

dairy cows is likely to be due to the selection of cows that are easy to handle throughout the long process of domestication. Interestingly, Ewbank (1993) claims that recently, due to the reduced handling in intensive dairy production, and the consequently reduced selection for tame animals, there has been an increased difficulty in handling dairy stock.

Some studies have investigated how ease of handling can be altered in dairy cattle. Hemsworth *et al.* (1989b) gave some heifers extra handling at the time of their first calving. This substantially reduced the incidence of the "Flinch-Step-Kick" response, which is a possible cause of injury to milkers. The effect was large: the incidence of FSK during milking was reduced by 40-50% and by 75% during actual milk let-down. The effect was most apparent during the first six milkings, and thereafter lost importance. Marked differences between two stock person were also noted in how docile the cows were during milking. Boissy and Bouissou (1988) found that extra handling given to heifers during the first nine months of life reduced the time required to capture the animals, and increased the ease of handling. Lefcourt and Barfield (1995) increased handling of Holstein and Texas Longhorn and found that the handling difficulties during milking were reported to be decreased for the Longhorns but not for the Holsteins. The authors conclude that extra handling increases ease of handling in the early stages of lactation, particularly for wilder cattle.

Injury to the animals is likely to be another undesired consequence of poor handling or lack of tameness in animals (Gonyou 1993; Hemsworth *et al.* 1995a), but again appears to have been little studied. For beef cattle, a fear of people as a result of abusive handling can increase the risk of injuries in stockyards (Blackshaw *et al.* 1987) and gently handled feed-lot cattle are subjected to less bruising (Grandin 1993c, d). Lameness in dairy herds, in particular, has been partly blamed upon poor handling of animals. Lameness is likely to be a substantial economic problem, both for the welfare and the productivity of dairy cows (Hemsworth *et al.* 1995). While the causes of the problem are multi-factorial, the extent that animals are aggressive or fearful of people, and poor handling during movement is thought to be a major contributor to lameness (Gonyou 1993; Hemsworth *et al.* 1995). Chesterton *et al.* (1989) found impatience by the stockman when moving animals to be one of the single most important factors determining the level of lameness within a herd.

FEAR OF INDIVIDUAL PEOPLE: GENERALIZATION OR DISCRIMINATION?

One important question is the extent to which animals are able to distinguish between individual people. It is of practical importance to know the extent to which fear resulting from aversive handling by one person is generalized to other people. If this is an inevitable consequence of aversive handling, then all people in the animals' environment would soon come to elicit fear, with potentially severe physiological and productivity consequences.

A number of experiments show that animals tend to generalize aversive experiences with one handler to all people. Hemsworth *et al.* (1994c, 1996a) found that pigs do not discriminate between different handlers, or even between familiar and unfamiliar people, but tend to generalize from their experience with one handler to all other handlers. Similar results have been reported for poultry: Jones (1994) found that handled chicks rapidly generalize their habituation to the original handler to a similarly-dressed but otherwise unfamiliar human. In addition, chicks failed to respond significantly to systematic changes in the appearance of the familiar handler (Jones 1994). Comparable results have been reported with adult birds (Barnett *et al.* 1993). Thus, the beneficial effects of regular handling of poultry appear to be readily generalized to other, similarly-dressed and benignly-behaving people. Breuer *et al.* (1994) and Hemsworth *et al.* (1996a) likewise found that dairy cattle do not discriminate between familiar and unfamiliar handlers. Several studies have shown that adequate early handling of both cattle and pigs can reduce their fear of people in general, and not just of a specific handler (Boissy and Bouissou 1988; Boivin *et al.* 1994; Hemsworth *et al.* 1996a).

In contrast, virtually any animal caretaker (or pet owner) will report anecdotally that animals can, in fact, tell different people apart. In the above experiments, the stranger has, for the most part, behaved in a neutral manner, or in a manner similar

to the original handler. This raises the question as to whether the animals were given sufficient reason to discriminate between the people involved. It seems unlikely that animals would be unable to discriminate between people if it was necessary. Stimulus discrimination is a well-recognized phenomenon in animal learning, and given the behavioural and physiological costs associated with mounting a fear response to every person in the environment, it seems unlikely that animals cannot learn to discriminate individual people.

Changes in stock person have been shown to coincide with reductions in the milk yield of dairy cattle Further, dairy cows (Seabrook and Bartle 1992; Knierim and Waran 1993; Seabrook 1994), poultry (Newberry and Blair 1993), pigs (Tanida *et al.* 1995), calves (Arave *et al.* 1992) and sheep (Fell and Shutt 1989) have been reported to react differently to different people, although the studies were not able to exclude the fact that this may have been because the people were behaving differently.

Research on the ability of poultry to distinguish between individual people dates back to some of the classic body of literature on imprinting and tonic immobility (the bird placed on it's back will remain immobile; predator avoidance response). Human-imprinted two days old chicks reliably chose their imprinted parent over other humans in preference tests (Gray and Howard 1957). Hand-reared goslings emit distress calls at a significantly higher rate when in the presence of a person other than their imprinted handler, and are more likely to leave a stationary human when it is a relative stranger than their human "parent" (Lamprecht 1984). Changing the handler increases the susceptibility of poultry to tonic immobility (Gilman *et al.* 1950). More recently, Rovee-Collier *et al.* (1983) found increased tonic immobility among White Leghorn chicks when a novel handler was present. They also reported a dramatic increase in tonic immobility when visual features of the familiar experimenter were changed. Thus, birds appear to be highly sensitive to the stimulus characteristics (especially visual) of the people in their environment and use these characteristics as the basis of their ability to discriminate humans.

More recently, a small but growing number of studies have systematically examined the extent that domestic animals can distinguish individual people. de Passillé *et al.* (1996) noted that when a person entered a calf's pen, periods of contact were shorter and more frequent if the person was unfamiliar. When calves were handled repeatedly by different people, one of whom treated them positively while the other handled them aversively, they contacted the positive handler significantly more than the aversive handler, showing that they could distinguish between them. A subsequent experiment (Munksgaard *et al.* 1997), found that adult dairy cows can similarly distinguish between people based on the treatment the cows received. Using conventional operant methodology, Taylor and Davis (in press) successfully trained adult dairy cows to nose press only in the presence of the handler who, in the past, was associated with food reinforcement.

Tanida *et al.* (1995) subjected newly-weaned crossbred piglets to gentle handling from one person. Animals were then tested for their responses to familiar and unfamiliar humans. In addition to showing a general reduction in their fear of humans, handled pigs also preferred to interact with the familiar human over the stranger. In fact, handled pigs reacted as strongly to being caught by a stranger as the non-handled pigs. Thus, the animals generalized their positive experiences with the familiar handler to some extent, yet still responded very differently to the two humans, showing their ability to discriminate.

Tanida and Nagano (1996) then went on to explore the sensory modalities involved in pigs' discrimination of humans. Pigs handled gently and offered food treats were trained to choose their regular handler in a Y-maze. All pigs correctly chose their handler over a stranger with greater than 80% accuracy within four sessions. Further testing, wherein the humans' voice, odour, and figure were systematically masked, revealed a poorer level of performance, suggesting that pigs rely on more than one modality to recognize people. Munksgaard *et al.* (1997) found that adult dairy cows can similarly distinguish between people based on the treatment received, at least when the two people wore different colour clothes. However, the cows did not discriminate between the same handlers when they both wore the same colour,

suggesting that the colour worn is an important cue that cows use to recognize people.

Kendrick (1991) has shown that, in sheep, specific cortical cells respond to key visual features of both other sheep and humans. Given that recognition of sheep appears to be primarily visually-based, it seems reasonable that recognition of humans by sheep will also be based largely on visual features. As with cattle, operant discrimination testing has shown that sheep can readily learn to discriminate individual humans who predict different reinforcement contingencies (Davis *et al.* submitted).

These studies show that when farm animals are handled differently by different people they will behave differently towards those people. However, there is likely to be a complex interplay between the animals discrimination and generalization: de Passillé *et al.* (1996) found that after a few aversive treatments, calves tended to avoid all people, and extra positive handling was required before the calves would reapproach the gentle handler. Thus, the apparent contradiction in research findings may reflect more about differences in experimental method than any real differences in cognitive ability on the part of the animal. Furthermore, whether animals behave differently to individual people may depend also on the context. For example, the likelihood that animals will learn an association between aversive handling and the individual stock person, and develop fear of the stock person, may be reduced if the treatment is done in a special place. Animals can learn to associate an aversive treatment with a particular place (Rushen 1996), and there is some evidence that some dairy calves do not generalize aversion to one person, learned in one place, to other places (de Passillé *et al.* 1996). In addition, cows can readily learn to approach or avoid the same person, depending on whether they are in a place where they are treated aversively or one where they are handled gently (Rushen *et al.* in press).

FINDING A SOLUTION

The behaviour of the stock person can be an important factor in affecting the degree of fearfulness of the animals, and hence their productivity and welfare. However, in order to find solutions, it is necessary to be more precise about what aspects of stock person behaviour are the most important.

1. Increased contact with humans, particularly during rearing, can markedly decrease the level of fearfulness of the animals. This has been shown for beef cattle (Boivin *et al.* 1992a, b; Hemsworth *et al.* 1996a), dairy cattle (Boissy and Bouissou 1988), goats (Boivin and Braastad 1996), pigs (Tanida *et al.* 1994; Hemsworth *et al.* 1996a), and poultry (Barnett *et al.* 1994; Jones 1994). This is the clearest conclusion from the research, yet, surprisingly, recommendations to farmers rarely emphasise the importance of early contact. Whether an animal is more sensitive to human contact at some times than at others is open to speculation. Boissy and Bouissou's (1988) results suggest that dairy heifers are equally responsive to human contact throughout the first nine months of life. Albright (1993) and Hemsworth *et al.* (1987, 1989b) suggest that human contact at certain critical times (e.g.: first calving) is more effective than routine handling. One important question is whether gentle handling at these times will reduce the animals fear of people in general, or only of the person giving the extra contact. As discussed above, some results suggest that animals will generalize their reduced fear to all people while other studies show that dairy cattle at least are capable of discriminating between different people. The extent that animals can discriminate between different handlers is crucial to research in this area, but little information is available.

2. Certain behaviours or postures while in close contact can frighten or startle animals (e.g.: Miura *et al.* 1996). Numerous recommendations have been made about the most appropriate behaviours (talking quietly, avoiding sudden movements, touching the animal at first approach), and these recommendations seem quite reasonable. However, it should be noted that none of the recommendations have actually been tested out. While this may seem unnecessary in some cases, it is more problematic when the recommendations are less obvious, e.g.: suggestions as to how far into an animals "flight zone" a handler should penetrate, the best places to touch animals, or the necessity of establishing "dominance" (e.g.: Grandin 1987, 1993b). Research can clarify the

situation: for example, Hemsworth *et al.* (1986) and Miura *et al.* (1996) found that pigs are far more likely to approach a squatting human than a standing one. A number of authors (Grandin 1987; Seabrook 1994; Seabrook and Bartle 1992) have suggested that handling would be improved if the handlers used "species-specific" behaviours, used by the animals themselves when establishing social bonds or social relationships. For example, the best places to touch animals could be determined by examining where animals groom each other. However, effectively little is known about social behaviour and communication in farm animals, and so the recommendations remain imprecise.

3. Much of the aversive handling of farm animals occurs when the animals are being moved, especially when handling facilities are poorly designed, causing the animals to frequently baulk. Improvement in handling facilities, leading to easier flow of animals, would greatly reduce the amount of rough handling farm animals receive, and would likely result in tamer and less fearful animals and consequently less injuries.

4. Consistent use of aversive handling can cause the animals to learn an association between aversive treatments and either a specific handler or humans in general (Hemsworth *et al.* 1994b). de Passillé *et al.* (1996) and Munksgaard *et al.* (1997) have shown that dairy cows and calves can learn to avoid a specific handler as a result of aversive treatment. Recommendations are often given to avoid aversive treatments, but apart from the obvious ones, e.g.: electric shock, there is little knowledge of what handling treatments cattle do find aversive. Aversion testing techniques based on animal learning have successfully been used to compare handling techniques for sheep (Rushen 1996), but no comparable work has yet looked at handling techniques for cattle. Understanding which handling techniques animals find most aversive is essential for progress in this area.

5. However, animals can learn to associate aversive handling not just with the identity of the person doing the handling. A learned fear of people as a result of necessary aversive treatment (e.g.: injection) can be reduced if the person doing the treatment wears special coloured clothes (Munksgaard *et al.* 1997) or carries out the treatment in a special place (Rushen *et al.* in press).

ACKNOWLEDGEMENTS

Our research was supported by grants from the Dairy Farmers of Canada and Novalait Inc.

REFERENCES

Albright, J.L. 1993. Dairy cattle husbandry. *In:* T. Grandin Ed., Livestock Handling and Transport pp. 95-108. Wallingford, U.K.: C. A. B. International.

Arave, C.W., Albright, J.L., Armstrong, D.V., Foster, W.W. and Larson, L.L. 1992. Effects of isolation of calves on growth, behavior, and first lactation milk yield of Holstein cows. J Dairy Sci. 75: 3408-3415

Barnett, J.L., Hemsworth, P.H., Hennessy, D.P., McCallum, T.H. and Newman, E.A. 1994. The effects of modifying the amount of human contact on behavioural, physiological and production responses of laying hens. Appl. Anim. Behav. Sci. 41: 87-100.

Barnett, J.L., Hemsworth, P.H. and Jones, R.B. 1993. Behavioural responses of commercially farmed laying hens to humans: evidence of stimulus generalization. Appl. Anim. Behav. Sci. 37: 139-146.

Blackshaw, J.K., Blackshaw, A.W. and Kusano, T. 1987. Cattle behaviour in a sale yard and its potential to cause bruising. Aust. J. Exp. Agric. 27: 753-757.

Boissy, A. and Bouissou, M.-F. 1988. Effects of early handling on heifers' subsequent reactivity to humans and to unfamiliar situations. Appl. Anim. Behav. Sci. 20: 259-273.

Boivin, X. and Braastad, B.O. 1996. Effects of handling during temporary isolation after early weaning on goat kids' later response to humans. Appl. Anim. Behav. Sci. 48: 61-71.

Boivin, X., Le Neindre, P. and Chupin, J.M. 1992a. Establishment of cattle-human relationships. Appl. Anim. Behav. Sci. 32: 325-335.

Boivin, X., Le Neindre, P., Chupin, J.M., Garel, J.P. and Trillat, G. 1992b. Influence of breed and early management on ease of handling and open-field behaviour of cattle. Appl. Anim. Behav. Sci. 32: 313-323.

Boivin, X., Le Neindre, P., Garel, J.P. and Chupin, J.M. 1994. Influence of breed and rearing management on cattle reactions during human handling. Appl. Anim. Behav. Sci. 39: 115-122.

Breuer, K., Hemsworth, P.H. and Matthews, L. 1994. Validation of the use of an unfamiliar experimenter in a standard fear test. *In:* Proceedings of the 24th International Dairy Congress p. 89.

Chesterton, R.N., Pfeiffer, D.U., Morris, R.S. and Tanner, C.M. 1989. Enviromental and behavioural factors affecting the prevalence of foot lameness in New Zealand dairy herds-a case-control study. N.Z. Vet. J. 37: 135-142.

de Passillé, A.M.B., Rushen, J., Ladewig, J. and Petherick, C. 1996. Dairy calves' discrimination of people based on previous handling. J. Anim.Sci. 74: 969-974.

Dickson, D.P., Barr, G.R., Johnson, L.P. and Wiekert, D.A. 1970. Social dominance and temperament of Holstein cows. J. Dairy Sci. 53: 904-907.

Fell, L.R. and Shutt, D.A. 1989. Behavioural and hormonal responses to acute surgical stress in sheep. Appl. Anim. Behav. Sci. 22: 283-294.

Gilman, T.T., Marcuse, F.L. and Moore, A.U. 1950. Animal hypnosis: a study in the induction of tonic immobility in chickens. J. Comp. Phys. Psy. 43: 99-111.

Gonyou, H. 1993. Behavioural principles of animal handling and transport. *In:* T. Grandin Editor., Livestock Handling and Transport pp. 11-20. Wallingford, U. K.: C. A. B. International.

Grandin, T. 1987. Animal handling. Veterinary Clinics of North America, 3: 323-338.

Grandin, T. 1993a. Behavioral agitation during handling is persistent over time. Appl. Anim. Behav. Sci. 36: 1-9.

Grandin, T. 1993b. Behavioural principles of cattle handling under extensive conditions. *In:* T. Grandin Ed., Livestock Handling and Transport pp. 43-57. Wallingford, U. K.: C. A. B. International.

Grandin, T. 1993c. The effect of previous experience on livestock behavior during handling. Agri-Practice, 14: 15-20.

Grandin, T. 1993d. Introduction: management and economic factors of handling and transport. *In:* T. Grandin Ed., Livestock Handling and Transport pp. 1-9. Wallingford, U. K.: C. A. B. International.

Grandin, T. 1989. Voluntary acceptance of restraint by sheep . Appl. Anim. Behav. Sci. 23: 257-261.

Gray, P.H. and Howard, K.I. 1957. Specific recognition of humans in imprinted chicks. Perceptual and Motor Skills, 7: 301-304.

Gross, W.B. and Siegel, P.B. 1982. Socialization as a factor in resistance to infection, feed efficiency and response to antigens in chickens. Am. J. Vet. Res. 43: 2010-2012.

Hansen, S.W. 1996. Selection for behavioural traits in farm mink. Appl. Anim. Behav. Sci. 49: 137-148.

Hargreaves, A.L. and Hutson, G.D. 1990a. Changes in heart rate, plasma cortisol and hematocrit of sheep during a shearing procedure. Appl. Anim. Behav. Sci. 26: 91-101.

Hargreaves, A.L. and Hutson, G.D. 1990b. The effect of gentling on heart rate, flight distance and aversion of sheep to a handling procedure. Appl. Anim. Behav. Sci. 26: 243-252.

Hemsworth, P.H. 1993. Behavioural principles of pig handling. T. Grandin (Editor, Livestock Handling and Transport. Wallingford, U.K.: CAB International.

Hemsworth, P.H. and Barnett, J.L. 1991. The effects of aversively handling pigs either individually or in groups on their behavior, growth and corticosteroids. Appl. Anim. Behav. Sci. 30: 61-72.

Hemsworth, P.H., Barnett, J.L., Beveridge, L. and Matthews, L.R. 1995a. The welfare of extensively managed dairy cattle: a review. Appl. Anim. Behav. Sci. 42: 161-182.

Hemsworth, P.H., Barnett, J.L., Coleman, G.J. and Hansen, C. 1989a. A study of the relationships between the attitudinal and behavioural profiles of stockpersons and the level of fear of humans and reproductive performance of commercial pigs. Appl. Anim. Behav. Sci. 23: 301-314.

Hemsworth, P.H., Barnett, J.L. and Hansen, C. 1981a. The influence of handling by humans on the behavior, growth and corticosteroids in the juvenile female pig. Horm. Behav. 15: 396-406.

Hemsworth, P.H., Barnett, J.L., Tilbrook, A.J. and Hansen, C. 1989b. The effects of handling by humans at calving and during milking on the behaviour and milk cortisol
concentrations of primiparous dairy cows. Appl. Anim. Behav. Sci. 22: 313-326.

Hemsworth, P.H., Barnett, J.L., Treacy, D. and Madgwick, P. 1990. The heritability of the trait fear of humans and the association between this trait and the subsequent reproductive performance of gilts. Appl. Anim. Behav. Sci. 25: 85-95.

Hemsworth, P.H., Brand, A. and Wilems, P. 1981b. The behavioural response of sows to the presence of human beings and its relation to productivity. Livest. Prod. Sci. 8: 67-74.

Hemsworth, P.H., Breuer, K., Barnett, J.L., Coleman, G.J. and Matthews, L.R. 1995b. Behavioural response to humans and the productivity of commercial dairy cows. *In:* Proceedings of the 29th International Congress of the International Society for Applied Ethology pp. 175-176. Potters Bar.: UFAW.

Hemsworth, P.H., Coleman, G.J. and Barnett, J.L. 1994a. Improving the attitude and behaviour of stockpersons towards pigs and the consequences on the behaviour and reproductive performance of commercial pigs. Appl. Anim. Behav. Sci. 39: 349-362.

Hemsworth, P.H., Coleman, G.J., Barnett, J.L. and Jones, R.B. 1994b. Behavioural responses to humans and the productivity of commercial broiler chickens. Appl. Anim. Behav. Sci. 41: 101-114.

Hemsworth, P.H., Coleman, G.J., Cox, M. and Barnett, J.L. 1994c. Stimulus generalization: the inability of pigs to discriminate between humans on the basis of their previous handling experience. Appl. Anim. Behav. Sci. 40: 129-142.

Hemsworth, P.H., Gonyou, H. and Dzuik, P.J. 1986. Human communication with pigs: the behavioural response of pigs to specific human signals. Appl. Anim. Behav. Sci. 15: 45-54.

Hemsworth, P.H., Hansen, C. and Barnett, J.L. 1987. The effects of human presence at the time of calving of primiparous cows on their subsequent behavioural response to milking. Appl. Anim. Behav. Sci. 18: 247-255.

Hemsworth, P.H., Price, E.O. and Borgwardt, R. 1996a. Behavioural responses of domestic pigs and cattle to humans and novel stimuli. Appl. Anim. Behav. Sci. 50: 43-56.

Hemsworth, P.H., Verge, J. and Coleman, G.J. 1996b. Conditioned approach-avoidance responses to humans: the ability of pigs to associate feeding and aversive social experiences in the presence of humans with humans. Appl. Anim. Behav. Sci. 50: 71-82.

Hutson, G.D. 1985. The influence of barley rewards on sheep movement through a handling system. Appl. Anim. Behav. Sci. 14: 263-273.

Jensen, P. 1986. Observations on the maternal behaviour of free-ranging domestic pigs. Appl. Anim. Behav. Sci. 16: 131-142.

Jones, R.B. 1996. Fear and adaptability in poultry: insights, implications and imperatives. World's Poult. Sci. J. 52: 131-174.

Jones, R.B. 1993. Reduction of the domestic chick's fear of human beings by regular handling and related treatments. Anim. Behav. 46: 991-998.

Jones, R.B. 1994. Regular handling and the domestic chicken's fear of human beings: generalisation of response. Appl. Anim. Behav. Sci. 42: 129-143.

Jones, R.B. and Hughes, B.O. 1981. Effects of regular handling on growth in male and female chicks of broiler and layer strains. Brit. Poult. Sci. 22: 461-465.

Kendrick, K.M. 1991. How the sheep's brain controls the visual recognition of animals and humans. J. Anim. Sci. 69: 5008-5016.

Knierem, U. and Waran, N.K. 1993. The influence of the human-animal interaction in the milking parlour on the behaviour, heart-rate and milk yield of dairy cows. *In:* Proceedings of the International Congress on Applied Ethology pp. 169-173.

Lamprecht, J. 1984. Measuring the strength of social bonds: experiments with hand-reared goslings *Anser indicus*. Behav. 91: 115-127.

Le Neindre, P., Trillat, G., Sapa, J., Ménissier, F., Bonnet, J.N. and Chupin, J.M. 1995. Individual differences in docility in limousin cattle. J. Anim. Sci. 73: 2249-2253.

Lefcourt, A.M. and Barfield, R. 1995. Acclimation to milking of heifers raised as calves under conditions of intensive or restricted handling. J. Dairy Sci. 78 (Supplement 1): 178.

Lidfors, L. and Jensen, P. 1988. Behaviour of free-ranging beef cows and calves. Appl. Anim. Behav. Sci. 20: 237-247.

Lyons, D.M. 1989. Individual differences in temperament of of dairy goats and the inhibition of milk ejection. Appl. Anim. Behav. Sci. 22: 269-282.

Mateo, J.M., Estep, D.Q. and McCann, J.S. 1991. Effects of differential handling on the behaviour of domestic ewes *Ovis aries*. Appl. Anim. Behav. Sci. 32: 45-54.

McBride, G., Parer, I.P. and Foenander, F. 1969. The social organization and behaviour of the feral fowl. Anim. Behav. Monogr. 2: 127-181.

Miura, A., Tanida, H., Tanaka, T. and Yoshimoto, T. 1996. The influence of human posture and movement on the approach and escape behaviour of weanling pigs. Appl. Anim. Behav. Sci. 49: 247-256.

Munksgaard, L., de Passillé., A.M.B., Rushen, J., Thodberg, K. and Jensen, M.B. 1997. Discrimination of people by dairy cows based on handling. J. Dairy Sci. 80: 1106-1112.

Murphy, D.J. 1992. Animal handling tips. Pennsylvania State University Fact Sheet Safety 14. University Park, PA: Pennsylvania Cooperative Extension Service. http://www.cdc.gov/niosh/nasd/docs2/as63600.html

Newberry, R. and Blair, R. 1993. Behavioral responses of broiler chickens to handling: effects of dietary tryptophan and two lighting regimes. Poult. Sci. 72: 1237-1244.

Newberry, R. and Wood-Gush, D.G.M. 1985. The suckling behaviour of domestic pigs in a semi-natural environment. Behav. 95: 11-25.

Pearson, R.A. and Mellor, D.J. 1976. Some behavioural and physiological changes in pregnant goats and sheep during adaptation to laboratory conditions. Res. Vet. Sci. 20: 215-217.

Price, E.O. and Thos, J. 1980. Behavioral responses to short-term social isolation in sheep and goats. Appl. Anim. Ethol. 6: 331-339.

Purcell, D., Arave, C.W. and Walters, J.L. 1988. Relationship of three measures of behavior to milk production. Appl. Anim. Behav. Sci. 21, 307-313.

Reed, H.J., Wilkins, L.J., Austin, S.D. and Gregory, N.G. 1993. The effect of environmental enrichment during rearing on fear reactions and depopulation trauma in adult caged hens. Appl. Anim. Behav. Sci. 36: 39-46.

Rovee-Collier, C.K., Capatides, J.B., Fagen, J.W. and Negri, V. 1983. Selective habituation of defensive behavior: Evidence for predator-prey synchrony. Anim. Learning Behav. 11: 127-133.

Runyan, J.L. 1993. A review of farm accident data sources and research: review of recently published and current research. Bibliographies and Literature of Agriculture, No. 125. Washington, D.C.: U.S.D.A. Economic Research Services. http://www.cdc.gov/niosh/nasd/docs2/da01500.html

Rushen, J. 1991. Problems associated with the interpretation of physiological data in the assessment of animal welfare. Appl. Anim. Behav. Sci. 28: 381-386.

Rushen, J. 1996. Using aversion learning techniques to assess the mental state, suffering and welfare of farm animals. J. Anim. Sci. 74: 1990-1995.

Rushen, J. and de Passillé, A.M.B. 1992. The scientific assessment of the impact of housing on animal welfare: a critical review. Can. J. Anim. Sci. 72: 721-743.

Rushen, J., de Passillé, A.M.B., and Munksgaard, L. 1997. Dairy cow's fear of people reduces milk yield and affects behaviour and heart rate at milking. J.Dairy Sci. 80 (supplement 1): 202.

Rushen, J., de Passillé, A.M.B., Munksgaard, L., Jensen, M.B., and Thodberg, K. (in press). Location of handling and dairy cows' responses to people. Applied Animal Behaviour Sci.

Schiff, W. 1965. Perception of impending collision: a study of visually directed avoidance behaviour. Psychological Monographs, 79:11, Whole No. 604.

Seabrook, M.F. 1984. The psychological interaction between the stockman and his animals and its influence on performance of pigs and dairy cows. The Vet. Rec. 115: 84-87.

Seabrook, M.F. 1994. Psychological interaction between the milker and the dairy cow. Dairy Systems for the 21st Century pp. 49-58. St. Joseph, Michigan: ASAE.

Seabrook, M.F. and Bartle, N.C. 1992. Environmental factors influencing the production and welfare of farm animals. Farm Animal and the Environment pp. 111-130. Wallingford, Oxon.: CABI.

Suarez, S.D. and Gallup, G.G. Jr. 1982. Open-field behaviour in chickens: the experimenter is a predator. J. Comp. Phys.
Psy. 96: 432-439.

Tanida, H., Miura, A., Tanaka, T. and Yoshimoto, T. 1995. Behavioural response to humans in individually handled weanling pigs. Appl. Anim. Behav. Sci. 42: 249-260.

Tanida, H., Miura, A., Tanaka, T. and Yoshimoto, T. 1994. The role of handling in communication between humans and weanling pigs. Appl. Anim. Behav. Sci. 40: 219-228.

Tanida, H. and Nagano, Y. 1996. The ability of miniature pigs to distinguish between people based on previous handling. *In:* Proceedings of the 30th International Congress of the International Society for Applied Ethology p. 143.

Taylor, A.A. and Davis, H. (in press). Individual humans as discriminative stimuli for cattle *Bos taurus*. Appl. Anim. Behav. Sci..

Thompson, C.I. 1976. Growth in the Hubbard broiler: increased size following early handling. Dev. Psy. 9: 459-464.

SEGREGATED EARLY WEANING AND WELFARE OF PIGLETS

Suzanne Robert, Dan Weary and Harold Gonyou

Segregated early weaning (SEW) was introduced in Canada with the objective of eradicating or controlling diseases and improving performance, and the system is now becoming increasingly popular among producers. The main features of SEW are weaning at a young age (usually between 10 and 21 days) and moving the newly weaned piglets to a site isolated from the sows and other animals. In this paper we describe the key features of SEW and factors leading to its development, and go on to review some of the main welfare issues involved with raising pigs in this way. We describe experiments crucial in the development of SEW, showing positive effects on health status and weight gain of piglets, and also review experiments that show welfare problems associated with this system. Specifically, we look at the effects of early weaning on piglet behaviour and welfare, as well as other features of SEW such as repeated cross-fosterings and transport of young piglets. We conclude by suggesting directions for future research and recommendations for producers.

ADAPTATION TO WEANING

Under natural conditions, weaning is a gradual process. Sows begin nursing their litters less frequently after about the first week of lactation, although some nursing continues until piglets are about 12 weeks of age or older (Newberry and Wood-Gush 1985; Jensen and Recén 1989). In contrast, sows and piglets on most farms are kept together continuously for a period that usually ranges between three and four weeks, after which piglets are removed abruptly. In addition to a sudden change in diet for which the piglet's digestive system may be poorly adapted (de Passillé *et al.* 1989; Cranwell 1995), the piglet loses contact with the sow, is often mixed with piglets from other litters, and is moved to a new, unfamiliar pen. Also, piglets must now regulate their own intake of both feed and water (Fraser *et al.* 1997a). Given this disruption, it is not surprising that piglets show a strong behavioural response to weaning: they usually become much more active, vocalize at a high rate, and begin to engage in behavioural vices such as belly-nosing (rooting a pen mate's ventral surface with the snout). Piglets also consume less feed than required for maintenance and tend to lose weight (Leibbrandt *et al.* 1975). Moreover, these problems are aggravated when weaning conditions are unsuitable (e.g.: Dybkjær 1992) or when piglets are weaned at even younger ages (e.g.: Algers 1984, Bøe 1993), such that weaning and especially early weaning were recognized as animal welfare issues long before the development of segregated early weaning (SEW).

DEVELOPMENT OF SEW

Segregated early weaning was introduced in Canada around five years ago with the objective of eradicating or controlling diseases, and thereby achieving higher production. Commingling of piglets from different breeding herds was causing major health problems in swine nursery and fattening units and SEW was developed as a sanitary strategy aimed at controlling shedding of infections. The performance benefits in pigs of reduced exposure to pathogens are well known. Challenging an animal's immune system can lead to decreased feed intake and allocation of nutrients away from growth and into the production of immune cells and immunoglobulins (Dritz *et al.* 1996b). In the pioneering work leading to SEW, Alexander *et al.* (1980) showed that by having the sow farrow in isolation, medicating the sow and litter, and weaning to a separate site at five days of age, many pathogens could be eliminated. More recent work has shown that performance and health benefits can be realized when sows are not isolated, medication is reduced and weaning is at 10 to 21 days (Harris 1988; Clark *et al.* 1994; Pettigrew *et al.* 1995, Dritz *et al.* 1996a). The improved growth occurs principally at the nursery phase, and can be very impressive. For example, Dritz *et al.* (1996a) reported 50 day weights of 23.7 kg for SEW pigs versus 12.5 kg for controls.

The development of diets that are more palatable and digestible for the early-weaned pig (Tokach *et al.* 1994) was instrumental in allowing for successful implementation of SEW, and much of the recent

research on SEW pigs has focused on their dietary requirements. Given that these pigs are laying down muscle growth at a faster rate, their daily amino acid requirements must also be higher (Owen *et al.* 1995). The use of spray-dried porcine plasma (SDPP) as a source of protein in diets for weaner pigs has been shown to produce higher feed intakes and daily gains than diets using dried skim milk (e.g.: Hansen *et al.* 1993). Diets containing SDPP are highly preferred in preference tests and palatability studies (Ermer *et al.* 1994). However, recent results suggest that the more expensive plasma may not provide an advantage when fed to high-health pigs (Coffey and Cromwell 1995; Stahly *et al.* 1995) that result from SEW, although the mechanisms underlying these differences are still a matter of debate (Dritz *et al.* 1996b).

The success of SEW depends on two principles. First, to reduce vertical contamination (i.e. the spread of infection from sows to piglets), piglets must be weaned while still protected by maternal immunity. The age at weaning is dependent upon the specific pathogens of concern, the vaccination status of the sow, and the ability of the sow's colostrum to provide passive immunity to the pathogens present. The appropriate weaning age varies from less than ten days of age for control of *Mycoplasma hyopneumoniae* to 21 days of age for the transmissible gastroenteritis virus. Secondly, to minimise horizontal contamination (i.e. the spread of infection from one group of pigs to another), piglets should be weaned into off-site nursery buildings operated on an all-in/all-out basis. Weanings may occur two or three times a week in order to minimise age variation. The nursery is operated under a very strict biosecurity program that limits access of pathogens and employs regular cleaning and disinfection between each weaning group.

In addition to reduced exposure to pathogens and increased weight gains, SEW may allow for other production advantages such as a 2 to 3% decrease in pre-weaning mortality, and a slight increase in the number of farrowings per sow per year (from 2.35 to 2.45) (Moore 1996). Sow herd size may also be increased by 25 to 35% without the need for more farrowing accommodation, as each litter is using the farrowing facility for a shorter period. However, SEW increases the weaning-to-oestrus interval by one day and slightly reduces the litter size at birth. Veterinarians are faced also with new forms of diseases in nursery and in fattening units, and because of the large size of SEW herds, infections can spread very rapidly and affect more animals than in smaller conventional herds. Finally, the buildings and the management routines of a farm must be adapted to meet the demands of SEW.

WELFARE ISSUES

Segregated early weaning offers certain welfare advantages to piglets, the most obvious being the reduced exposure to infectious diseases. This system also allows for mixing of piglets from different litters at a relatively early age. Mixing piglets at 10 to 14 days of age may cause less fighting than mixing at three to four weeks when piglets have been traditionally weaned and mixed. Under natural conditions, the sow and her litter will remain isolated for the first ten or so days of lactation, at which point they will join the sow's normal social group and the piglets will mix with other litters. Work on non-SEW piglets has shown some advantages to allowing piglets to commingle at this age, and thus avoid problems associated with mixing piglets at weaning (Pluske and Williams 1996). Unfortunately, there are also certain features of the SEW system that may impact negatively on the welfare of the piglet and sow. We describe some of these issues below, and review recent research that has addressed these problems.

Pre-weaning Practices

Segregated early weaning involves pre-weaning practices that are intended to achieve uniformity in piglet size and immunity status. These include vaccination programs, medication, and cross-fostering. Vaccination programs and medication are being de-emphasized within SEW systems compared to earlier versions of medicated early weaning, but extensive cross-fostering does occur and this practice can lead to a number of problems.

In conventional rearing systems, producers will often move piglets from one litter to another to equalize litter sizes. Such cross-fostering is normally only performed during the first day or two after farrowing, with little apparent effect on the sow or piglets. In

SEW units, however, cross-fostering is often done repeatedly during lactation in order to meet the system's requirements for piglets of highly uniform body weights. These adoptions are often done at older ages and can have negative effects on the piglets. For example, extensive cross-fostering of piglets maintains a continuous cycle of porcine respiratory and reproductive syndrome (PRRS) transmission (McCaw *et al.* 1996), while limited cross-fostering within 24 hours of birth helps control infections (McCaw and Desrosiers 1997).

Repeated changes from one litter to another also may have detrimental effects on the behaviour of sows and piglets. Suckling piglets develop teat fidelity within the first days after birth and suckle almost always at the same teat or pair of teats until weaning. Teat fidelity is an advantage to suckling young because it reduces competition and fighting at the udder. de Passillé *et al.* (1988) showed that piglets that do not develop teat fidelity fight more throughout lactation and have lower weight gains. Moreover, previous studies reported that only 25 to 50% of piglets fostered after two days of age had suckled six hours after adoption (Price *et al.* 1994) and that piglets fostered at seven days of age show reduced weight gains (Horrell and Bennett 1981). These observations suggest that cross-fostering disrupts the teat order and induces fighting between resident and fostered piglets.

In a recent study, Robert and Martineau (1997) compared control litters with litters in which three piglets were fostered once every three days. A piglet could be fostered one to six times between birth and weaning at 18 days of age. During the first two hours following cross-fostering, the number of fights was much higher in treated litters than in control litters, with most fights occurring when a fostered piglet attempted to gain access to a teat belonging to one of the resident piglets. The fighting in fostered litters increased the frequency of failed nursings (in which no milk let-down occurred) and reduced the total number of successful nursings. These results confirm observations of Horrell (1982) that sows have more nursings after fostering but that many of these nursings are non-productive. The frequency of face lacerations was also found to be higher in fostered piglets, suggesting that cross-fostering may be one of the factors involved in the development of exudative epidermitis, a skin disease frequent in SEW nurseries. In combination, these data suggest that cross-fostering is stressful for piglets and sows in the short-term. However, the impact of this management practice on later aggressive behaviour of piglets and on subsequent maternal and reproductive performance of sows is not known.

Weaning Age

Of the potential welfare problems associated with SEW systems, the one that has generated the most attention is the early age at which the piglets are separated from the sow. Early weaning of piglets was identified as a welfare issue even when 'early' meant three to four weeks of age, such that weaning at less than three weeks of age is illegal in certain countries such as the members of European Union. There is also experimental evidence that piglets weaned at younger ages (under non-SEW systems) eat less feed and gain weight at a slower rate immediately after weaning (e.g.: Leibbrandt *et al.* 1975), show a weakened immune response (Belcha *et al.* 1983; Metz and Gonyou 1990), are more active and more likely to engage in belly-nosing (Metz and Gonyou 1990; Bøe 1993), and vocalize at higher rates (Weary *et al.* 1997). Piglets weaned at 12 to 14 days of age eat very little during the first 36 to 48 hours after weaning, while those weaned at three to four weeks of age usually begin eating within 24 hours (Metz and Gonyou 1990; Patience *et al.* 1997). Many of these effects are most pronounced during the first week after weaning, but others, like belly-nosing, have been shown to persist for at least several weeks.

These results provide a basis for concern, but SEW involves features that may offset these negative effects. Indeed, as we have reviewed above, pigs reared under SEW actually grow faster and eat more feed over the nursery phase than piglets reared in conventional systems. Thus to the extent that a pig's well-being is determined by its good functioning (but see Fraser *et al.* 1997b), SEW may be seen as positive. Unfortunately, experimental work on the behaviour and welfare of SEW piglets is just beginning. Three recent studies have examined the behavioural response of piglets weaned at different ages, all using the high-quality feeds and practices designed for SEW. Worobec *et al.* (1997) found that the incidence

of belly-nosing was approximately twice as high when piglets were weaned at 14 versus 28 days, and twice as high again when piglets were weaned at seven days. Hohenshell *et al.* (1997) found no difference in belly-nosing between piglets weaned at approximately 10 and 30 days, although the piglets weaned at the younger ages were more active and spent more time manipulating penmates in other ways. Patience *et al.* (1997) found that belly-nosing was almost twice as frequent among piglets weaned at 12 days compared to those weaned at 21 days, and that the younger piglets spent more time eating, drinking and chewing objects. Early-weaned piglets also continued to display higher levels of nosing and chewing on penmates throughout the growing-finishing period. All of these studies compared piglets weaned under similar conditions, and so do not allow us to evaluate the effects of SEW versus conventional weaning. However, they do point to problems of weaning at younger ages even when using state of the art facilities. This point is important, as a range of weaning ages are used in SEW systems. Younger ages help break the vertical transmission of a greater range of swine diseases (Dritz *et al.* 1994a), but if a similar health status can be achieved, there are no production disadvantages (and potentially welfare advantages) to weaning at older ages. For example, Dritz *et al.* (1994b) reported no difference in performance between SEW pigs weaned at 9 and 19 days.

Other Problem Issues

There are at least three other welfare issues associated with SEW that urgently require some attention: the impact of early weaning on the sow, the management of low-weight piglets, and transportation of newly-weaned piglets.

Even research on conventionally reared pigs has tended to ignore the impact of weaning on the sow. In a preliminary study on this topic, piglets were weaned at five weeks of age and the behaviour of the sows recorded for two hours after weaning (Pajor *et al.* 1996). Sows vocalized at a much higher rate after weaning, were more active, and returned repeatedly to the piglets' resting area. It is likely that weaning earlier in her lactation will be more difficult for the sow. For example, at two weeks of age milk production is still increasing and the natural weaning process, initiated when piglets begin eating solid feed, has barely begun (Pajor *et al.* 1991). In SEW units, sows appear to encounter some reproductive problems such as a delay in return to oestrus and a reduction in subsequent litter size (Moore 1996), suggesting that the sow may not be ready for weaning at this early stage of lactation.

To avoid horizontal transmission of disease it is important that piglets are weaned within a narrow range of ages (ideally within a range of only one to two days). However, piglets must also have reached a minimum size in order to thrive under the weaning conditions provided for piglets of that age. This combination of constraints results in a group of piglets (typically 4 to 7% of those weaned) that fail to meet the minimum weight requirements for segregated weaning with their age cohort. These small, at-risk piglets are often sold at low prices to units outside the SEW system and are generally ignored in any evaluation of the program. Although these piglets have in some respects the greatest requirements for specialized housing and management, the low value placed on these animals can translate into inadequate access to this type of specialized care.

The final issue relates to transportation of the young piglets. Even when the nursery is only a short distance away, piglets must still be removed from the farrowing pen, loaded onto a vehicle, unloaded, and placed into a nursery pen. In many cases, however, the large numbers of animals required for the efficient use of SEW facilities means that piglets are supplied by a number of producers and transported over larger distances. Some producers also take advantage of the fact that piglets are already being transported to move animals to areas with lower feed costs or better slaughter facilities. These moves can be over very large distances, involving as much as 24 hours of travel. The requirements of adult pigs during transport have received some attention (e.g.: Randall 1993), but the special problems of transporting young piglets have not been studied. It is likely that these animals will require specialized facilities and management. The experiences of producers that successfully transport young piglets over large distances should be studied and made more widely available to the industry.

FUTURE PERSPECTIVES

Although research on the welfare of SEW pigs is still in its infancy, we can already recognise both positive and negative aspects of the system. By considering the two components of the system, segregation and early weaning, it may be possible to develop management programs that retain most of the benefits of the system and limit the problems. Segregation ensures that piglets move into 'clean' nurseries. This may be ensured by moving the piglets to a separate all-in/all-out facility. However, the cost of an additional site will only be justified for large or cooperative production units. In order to obtain similar results within small units, a greater emphasis on hygiene should be developed. If restrictions are imposed on transportation methods and duration, the benefits currently obtained from segregation may be retained with little threat to animal welfare.

The early weaning component of the system is costly due to the need for expensive feed and environmental control, and requires a very high standard of management. Also, very early weaning (around ten days) provides no benefit when piglets are from herds with a high health status (Dritz *et al.* 1994b). We suggest that for most producers there will be production and welfare advantages to weaning SEW piglets at relatively older ages (e.g.: near three weeks of age).

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank David Fraser, Liesl Hohenshell, Guy-Pierre Martineau, Ed Pajor, Allison Taylor and Erin Worobec for their helpful comments on previous versions of this paper.

REFERENCES

Alexander, T.J.L., Thornton, K., Boon, G., Lysons, R.J. and Gush, A.F. 1980. Medicated early weaning to obtain pigs free from pathogens endemic in the herd of origin. Vet. Rec. 106: 114- 119.

Algers, B. 1984. Early weaning and cage rearing of piglets; Influence on behaviour. Zbl. Vet. Med. A. 31: 14-24.

Belcha, F., Pollmann, D.S. and Nichols, D.A. 1983. Weaning pigs at an early age decreases cellular immunity. J. Anim. Sci. 56: 396-400.

Bøe, K. 1993. The effect of age at weaning and post-weaning environment on the behaviour of pigs. Acta Agric. Scand., Sect. A., Animal Sci. 43: 173-180.

Clark, L.K., Hill, M.A., Kniffen, T.S., Van Alstine, W., Stevenson, G., Meyer, K.B., Wu, C.C., Scheidt, A.B., Knox, K. and Albregts, S. 1994. An evaluation of the components of medicated early weaning. Swine Health and Prod. 2: 5-11.

Coffey, R.D. and Cromwell, G.L. 1995. The impact of environment and antimicrobial agents on the growth response of early-weaned pigs to spray-dried porcine plasma. J. Anim. Sci. 73: 2532-2539.

Cranwell, P.D. 1995. Development of the neonatal gut and enzyme systems. *In*: The Neonatal Pig: Development and Survival (Ed. by M. Varley), pp. 99-154. Wallingford U.K., CAB International.

de Passillé A.M.B., Rushen, J. and Hartsock, T.G. 1988. Ontogeny of teat fidelity in pigs and its relation to competition at suckling. Can. J. Anim. Sci. 68: 325-338.

de Passillé, A.M.B., Pelletier, G., Ménard, J. and Morisset, J. 1989. Relationships of weight gain and behavior to digestive organ weight and enzyme activities in piglets. J. Anim. Sci. 67: 2921-2929.

Dritz, S.S., Chengappa, M.M., Nelssen, J.L., Tokach, M.D., Goodband, R.D., Nietfeld, J.C. and Staats, J.J. 1996a. Growth and microbial flora of nonmedicated, segregated, early-weaned pigs from a commercial swine operation. J. Am. Vet. Med. Assoc. 208: 711-715.

Dritz, S.S., Nelssen, J.L., Goodband, R.D., Tokach, M.D. and Chengappa, M.M. 1994a. Application of segregated early weaning technology in the commercial swine industry. Comp. on Cont. Ed. for the Pract. Vet. 16: 677-685.

Dritz, S.S., Owen, K.Q., Goodband, R.D., Nelssen, J.L., Tokach, M.D., Chengappa, M.M. and Belcha, F. 1996b. Influence of lipopolysaccharide-induced immune challenge and diet complexity on growth performance and acute-phase protein production in segregated early-weaned pigs. J. Anim. Sci. 74: 1620-1628.

Dritz, S.S., Signer, T., Tokach, M.D., Goodband, R.D., Nelssen, J.L., Owen, K.Q., Musser, R.M., Smith, J.R. II and Richert, B.T. 1994b. Influence of diet complexity and weaning age on carcass characteristics and growth performance from weaning to market. Kansas State University Report of Progress No. 717. p. 31.

Dybkjær, L. 1992. The identification of behavioural indicators of 'stress' in early-weaned piglets. Appl. Anim. Behav. Sci. 35: 135-147.

Ermer, P.M., Miller, P.S. and Lewis, A.J. 1994. Diet preference and meal patterns of weaning pigs offered diets containing either spray-dried porcine plasma or dried skim milk. J. Anim. Sci. 72: 1548-1554.

Fraser, D., Milligan, B.N., Pajor, E.A., Phillips, P.A., Taylor, A.A. and Weary, D.M. 1997a. Behavioural perspectives on weaning in pigs. *In*: J. Wiseman (editor), Progress in Pig Science. Nottingham, Nottingham University Press.

Fraser, D., Weary, D.M., Pajor, E.A. and Milligan, B.N. 1997b. A scientific conception of animal welfare that reflects ethical concerns. Animal Welfare 6: 187-205.

Hansen, J.A., Nelssen, J.L., Goodband, R.D. and Weeden, T.L. 1993. Evaluation of animal protein supplements in diets of early-weaned pigs. J. Anim. Sci. 71: 1853-1862.

Harris, D.L. 1988. Alternative approaches to eliminating endemic diseases and improving performance of pigs. Vet. Rec. 123: 422-423.

Hohenshell, L.M., Lay, D.C., Jr., Zimmerman, D.R. and Cunnick, J.E. 1997. The effect of weaning age on behavior of Yorkshire x Landrace pigs. ASAS Annual meeting. Abstract. (in press).

Horrell, I. and Bennett, J. 1981. Disruption of teat preferences and retardation of growth following cross-fostering of 1-week-old pigs. Anim. Prod. 33: 99-106.

Horrell, R.I. 1982. Immediate behavioural consequences of fostering 1-week-old piglets. J. Agric. Sci., Camb. 99: 329-336.

Jensen, P. and Recén, B. 1989. When to wean - observations from free-ranging domestic pigs. Appl. Anim. Behav. Sci. 23: 49-60.

Leibbrandt, V.D., Ewan, R.C., Speer, V.C. and Zimmerman, D.R. 1975. Effect of weaning and weaning age on baby pig performance. J. Anim. Sci., 40: 1077-1080.

McCaw, M.B. and Desrosiers, R. 1997. Role of extensive cross-fostering in PRRS-associated disease losses of suckling and nursery pigs. *In*: Proceedings of the 28th Annual meeting of the American Association of swine practitioners. Quebec City, Quebec.

McCaw, M.B., Holtcamp, A., Roberts, J. and Davies, P. 1996. McRebel management system (strictly limited cross-fostering) for controlling PRRS-associated disease losses in suckling and nursery pigs. *In:* Proceedings 14th IPVS Congress, Bologna, Italy, p. 67.

Metz, J.H.M. and Gonyou, H.W. 1990. Effect of age and housing conditions on the behavioural and haematolytic reaction of piglets to weaning. Appl. Anim. Behav. Sci. 27: 299-309.

Moore, C. 1996. Managing early-weaned pigs. Western Hog journal. 17(3): 4-7.

Newberry, R.C. and Wood-Gush, D.G.M. 1985. The suckling behaviour of domestic pigs in a semi-natural environment. Behaviour, 95: 11-25.

Owen, K.Q., Nelssen, J.L., Goodband, R.D., Tokach, M.D., Richert, B.T., Friesen, K.G., Smith, J.W., Bergstrom, J.R. and Dritz, S.S. 1995. Dietary lysine requirements of segregated early-weaned pigs. J. Anim. Sci. 73 (Suppl. 1): 68 (Abstr.).

Pajor, E.A., Fraser, D., and Kramer, D.L. 1991. Consumption of solid food by suckling pigs: individual variation and relation to weight gain. Appl. Anim. Behav. Sci. 32: 139-155.

Pajor, E.A., Weary, D.M., Fraser, D. and Kramer, D.L. 1996. Individual differences and housing effects on the response of sows to weaning. *In*: Proceedings of the 30th International Congress of the International Society for Applied Ethology (Ed. by I.J.H. Duncan, T.M. Widowski and D.B. Haley). Guelph, Ontario, Centre for the Study of Animal Welfare.

Patience, J.F., Gonyou, H.W., Whittington, D.L., Beltranea, E. and Rhodes, C.S. 1997. Evaluation of site segregated versus conventional early weaning on the growth performance, sow productivity and post-weaning behaviour. Prairie Swine Centre Monograph Series. Saskatoon, Saskatchewan, Canada.

Pettigrew, J.E., Walker, R.D. and White, M.E. 1995. The early-weaned pig: the role of age at weaning, health status and diet. *In:* Animal Science Research and Development: Moving Toward a New Century (Ed. by M. Ivan), pp. 329-337. Ottawa, Centre for Food and Animal Research.

Pluske, J.R. and Williams, I.H. 1996. Reducing stress in piglets as a means of increasing production after weaning: administration of amperozide or co-mingling of piglets during lactation? Anim. Sci. 62: 121-130.

Price E.O., Hutson, G.D., Price, M.I. and Borgwardt, R. 1994. Fostering in swine as affected by age of offspring. J. Anim. Sci. 72: 1697-1701.

Randall, J.M. 1993. Environmental parameters necessary to define comfort for pigs, cattle and sheep in livestock transporters. Anim. Prod. 57: 299-307.

Robert, S. And Martineau, G.P. 1997. Preliminary observations on the pre-weaning behavior of cross-fostered piglets. *In*: Proceedings of the 28th Annual Meeting of the American Association of Swine Practitioners. Quebec City, Quebec.

Stahly, T.S., Cook, D.R., Swenson, S.G., Williams, N.H. and Zimmerman, D.R. 1995. Growth responses of pigs to dietary plasma protein (PP) additions as influenced by pig antigen exposure and PP source. J. Anim. Sci. 73 (Suppl. 1): 81 (Abstr.).

Tokach, M.D., Goodband, R.D. and Nelssen, J.L. 1994. Recent developments in nutrition for the early-weaned pig. Comp. on Cont. Ed. for the Pract. Vet. 16, 407-419 & 432.

Weary, D.M., Fraser, D. and Pajor, E.A. 1997. Vocal response of piglets to weaning: effect of weaning age. Appl. Anim. Behav. Sci. in press.

Worobec, E., Duncan, I.J.H. and Widowski, T.M. 1997. Effects of age at weaning on belly-nosing behaviour in piglets. *In:* Proceedings of the 31st International Congress of the International Society for Applied Ethology (Ed. by M. Spinka). Prague.

MANAGEMENT OF SPENT HENS

Ruth C. Newberry, A. Bruce Webster, Nora Lewis and Charles Van Arnam

The management of spent laying hens presents a unique challenge. High egg production and low exercise levels reduce bone strength in hens. Weak bones increase the risk of bone fractures when hens are removed from cages at the end-of-lay. It is likely that bone fractures are painful to the birds. Therefore, if hens are to be transported to a processing plant, great care must be taken to avoid bone fractures during catching and loading of the hens onto the transport trailer. The low economic value of spent hens, and the great distance that some hens must be transported for processing, add to the challenge of managing spent hens.

For these reasons, members of the Canadian egg industry are investigating on-farm euthanasia as an alternative to the transporting of hens for processing. One method of on-farm euthanasia that shows promise uses carbon dioxide gas to euthanize
hens immediately upon removal from the cage. Another method under investigation involves instantaneous mechanical destruction of the brain tissue using a high-speed grinder. If used with care, these methods should allow hens to be euthanized humanely and their carcasses to be salvaged for rendering.

For hens being transported to processing plants, baseline data are needed on the incidence of injuries in hens arriving at Canadian processing plants. Studies of spent hens in Britain revealed a significant incidence of bone fractures prior to slaughter. We do not know if a comparable problem exists in Canada. If bone fractures are detected, then research is needed to reduce the risk of bone fractures during handling. Methods of improving bone strength may include dietary changes, and modified housing and management routines that increase exercise. The design of doors to cages and transport coops is important for preventing injuries during catching and loading. Methods of handling that minimize forces placed on the bones should be identified and made known to the catchers. It is also important to identify the most effective methods for encouraging a careful attitude among the catchers.

To ensure a comfortable ride to the processing plant, improved knowledge of the conditions experienced by the hens during transport is needed. This information can be used to develop improved vehicle designs and to refine guidelines for transportation under different weather conditions. Research on handling methods and equipment design will also lead to improved methods of unloading hens at the processing plant. For hens being euthanized on the farm, continued research is needed to develop and refine the equipment used for euthanasia to ensure that death occurs rapidly and painlessly. The equipment must be robust, easy to manoeuvre within the poultry house and safe for people. It should also be designed to operate quietly and efficiently to avoid undue disturbance to hens that are still in their cages.

Research and development allows for continued improvements in animal care based on objective information. The ongoing research on handling and transportation methods and on-farm euthanasia of spent hens demonstrates the commitment of the Canadian egg industry to provide a high standard of animal care at all stages of the production cycle.

INTRODUCTION

The management of spent laying hens presents a unique challenge. Leghorn-type laying hens tend to have relatively weak bones by the end of the laying cycle due to their high egg production and relatively low level of exercise. As a result, there is a risk of bone fractures occurring when they are handled. In addition, the low economic value of spent hens makes them unattractive to most poultry processors. As a result, hens may be transported over long distances to reach a processing plant willing to accept them. For these reasons, producers are increasingly interested in on-farm euthanasia of hens to avoid these difficulties.

In this paper, we review methods used for catching, loading, transporting and unloading spent hens at processing plants in Canada and the United States, and describe some methods being used for euthanizing hens on the farm. Animal welfare considerations involved in spent hen management are discussed. We conclude with recommendations for research aimed at increasing bone strength and improving equipment and handling methods used in the management of spent hens.

SPENT HEN STATISTICS

Approximately 17.8 million Leghorn-type hens from Canadian sources were transported to Canadian processing plants at the end-of-lay in 1995 (Agriculture and Agri-Food Canada 1996). In addition, approximately 14 million hens were imported from the United States for processing in Canadian plants in 1995 (Agriculture and Agri-Food Canada 1996), and 18 million in 1996 (Bell 1997). In the United States, approximately 90 million hens were processed into food products at the end-of-lay and 45 million were disposed of in some other manner, mainly by being rendered. A small number were composted or sent to landfills. The market for spent hens is influenced by the availability of spent broiler breeders and commercial broilers, and by domestic and international demands for food products derived from processed fowl. Changing market demand causes changes in the relative number of hens being processed or rendered.

OSTEOPOROSIS

The calcium content of bones is determined by a dynamic balance between calcium deposition into bone (mineralization) and calcium uptake from bone to blood (resorption). Birds store calcium needed for egg shell production in medullary bone tissue. Osteoporosis (thinning of the bones) can develop in hens when insufficient calcium is available from the medullary tissue to support egg shell formation. The additional calcium is then obtained by breakdown of structural bone tissue and osteoporosis occurs when more bone tissue is lost from the load bearing bones than is replaced (Whitehead and Wilson 1992). All high producing laying hens have a tendency to develop osteoporosis due to the heavy demand for calcium in egg shell formation. The condition is more serious, however, in caged layers than layers kept in loose housing systems. In the past, severe osteoporosis (cage layer fatigue) resulted in loss of birds during the laying cycle (Riddell 1981). Currently, osteoporosis is less severe. Hens may develop weak bones but paralysis and death are rare during the laying cycle (Riddell 1991). The major concern now is that hens with fragile bones due to osteoporosis are at risk of bone breakage when they are removed from cages at the end of the laying cycle.

PAIN FROM BONE FRACTURES

Fractures in hens are a welfare concern because they are likely to cause pain. The nervous system of birds includes nerves (nociceptors) that respond to tissue damage and inflammation (Gentle 1996). In people, stimulation of nociceptors is associated with pain, suggesting by analogy that birds also feel pain when nociceptors are stimulated. Pain is thought to be adaptive by allowing the bird to identify harmful conditions. The unpleasant nature of pain may help the bird to remember tissue damaging situations and avoid similar harm in the future.

Although pain from fractures has not been investigated systematically in poultry, pain has been studied following beak trimming and in arthritic birds. A problem with identifying pain is that birds lack of facial expressions and recognized vocalizations specific to pain. Behavioural evidence for pain includes a reduction in feeding, drinking, preening and other beak-related activities following beak trimming, and sitting, one-legged standing, limping and reluctance to move in birds with unilateral arthritis (Duncan *et al.* 1989; Gentle *et al.* 1990; Gentle and Corr 1995). There is evidence suggesting that exposure to a novel environment suppresses pain to some extent, probably by diverting the bird's attention (Gentle and Corr 1995; Gentle 1996). It is not known whether this effect occurs when spent hens are exposed to novel environments after removal from their cages.

DIETARY EFFECTS ON BONE STRENGTH

Laying hens have a high demand for calcium for egg shell formation. Each egg requires 2.0 to 2.2 g of calcium, representing 10 to 15% of the calcium in the hen's body. Loss of calcium from bone to maintain a high level of egg production is accelerated by dietary calcium deficiency (Riddell 1981; Roland and Rao 1992). It is important, therefore, that the diet contains sufficient calcium to maintain bone volume and strength (Frost and Roland 1991; Roland *et al.* 1996). In addition to calcium, adequate dietary phosphorus is also very important for maintaining bone strength (Roland and Rao 1992).

Reduced feed intake occurs during hot weather. It also occurs if birds have difficulty gaining access to the feeder or consuming the feed. Feed restriction will reduce calcium and phosphorus intake and, therefore, bone density unless the dietary concentrations of these minerals are increased to compensate for the reduced feed intake. Young hens are better able to maintain calcium balance than older hens (Clunies *et al.* 1993; Elaroussi *et al.* 1994). However, when older hens are molted, their ability to utilize dietary calcium improves (Al-Batshan *et al.* 1994). Osteoporosis can apparently be reversed if a hen goes out of production (Whitehead and Wilson 1992).

EFFECTS OF END-OF-CYCLE FASTING ON BONE STRENGTH

When spent hens are of little value, some U.S. egg producers seek extra revenue to put against the cost of flock removal by fasting hens for up to four days prior to termination of the flock. Relatively little has been published on the effects of moderate fasts on hen welfare. Webster (1995) found that laying hens became more alert during a 4-day fast but was unable to detect that the hens had suffered or been harmed by the experience. One might suspect that bone strength would decline because hens continue to lay eggs, although at a diminishing rate, during the first few days of a fast. Pullets fed diets low in calcium had reduced bone strength after just seven days (Roland and Rao 1992).

Reduced bone strength during a short fast may have little impact on the hen while she remains undisturbed in the cage but would increase the risk of bone breakage when the hen is caught and removed from the cage. Savage (1991) reported a substantial increase in number of broken bones after processing when commercial layers were held off feed for two days. Processors prefer that hens remain on feed until flock termination to minimize problems with bone breakage that, in addition to welfare concerns, can contaminate the meat with bone fragments. In Canada, the Code of Practice for poultry recommends against withdrawing feed for more than 48 hours during the laying cycle except during a controlled molt (Agriculture Canada 1989).

EFFECTS OF HOUSING ON BONE STRENGTH

It does not appear to be possible to prevent osteoporosis entirely through dietary manipulations (Whitehead 1994). Although egg production contributes to osteoporosis in all hens, caged layers are usually affected more than birds in loose housing systems. Bones become weaker when immobilized, and stronger when loaded through weight bearing and mechanical stress, as occurs when muscles are flexed. Bone loss is reduced when bones are loaded during exercise. Because caged hens have low activity levels, their bones tend to be more fragile than hens in other husbandry systems (Fleming *et al.* 1994; van Neikerk and Reuvekamp 1994).

The effect of exercise is specific to the bones that are loaded (Lanyon 1992). For example, hens kept in a loose-housing system with numerous levels that hens could walk between, but not fly, had strong leg bones but relatively weak wing bones (Knowles and Broom 1990). Providing cages with a low perch increased loading on the tarsometatarsal bone in the lower leg, increasing the volume of that bone (Hughes *et al.* 1993). Increasing the stocking density by placing four *vs* three hens per cage resulted in weaker leg bones (Tauson and Abrahamsson 1994), possibly due to reduced movement. The finding that cage-housed hens that were reared in loose housing had weaker bones at the end-of-lay than hens that were reared in cages may be related to reduced activity by the loose-housed pullets when placed in cages (Gregory and Wilkins 1992).

Although hens kept in loose housing systems tend to have stronger bones than those kept in cages, they are, nevertheless, more likely to get fractures during the laying cycle than cage-housed hens (Gregory *et al.* 1990). As long as the hens remain undisturbed in their cages, they are not exposed to situations that would cause excessive mechanical stress on bones. In loose housing systems, hens hop or fly to gain access to resources located at different levels, such as nest boxes, perches, litter, feed and water. Crash landings, that can occur when the distance between perches or tiers and nest boxes is too great, may contribute to the high incidence of keel bone fractures found in these birds (Broom 1990; Gregory and Wilkins 1992). Bone fractures may also occur when birds collide with equipment and other birds following a sudden alarm. When hens were examined following catching at the end-of-lay, cage-housed birds were more likely to have freshly broken bones whereas loose-housed birds were more likely to have healed or partially healed fractures (Gregory *et al.* 1990). This finding raises questions regarding the extent and duration of pain experienced by hens during the healing of fractures occurring during the laying cycle.

CATCHING AND LOADING FOR TRANSPORT

At the end of the laying period, hens are removed manually from their cages by a crew of catchers hired for this purpose. The catchers typically grasp a single leg to remove a hen from a cage although sometimes they take hold of a wing or the neck. In Canada, the most common method of removing hens from the layer house is for the catchers to carry them upside down by one leg, five to seven hens at a time, for loading into coops on a transport trailer. These coops usually have side doors through which the hens are placed. Some companies are now experimenting with a modular plastic coop system with drawers which are opened for loading of hens and then quickly closed to prevent the hens from flying out. The system was originally designed for broiler transport, where the modules are driven in and out of the house on forklifts. Layer houses do not have wide enough alleys to accommodate a forklift, so the modules remain on the truck during loading and are accessed by moveable ramps.

Manual removal from the house is rarely done in the U.S. where layer houses tend to be much larger, holding up to 130,000 hens. Some catching crews use pullet carts. Folding doors are lifted to place hens inside the compartments of the cart. The carts are rolled along the rows of cages allowing rapid transfer of hens from the cages into the carts. When full (holding about 210 hens), they are rolled directly onto the transport trailer without further handling of the hens. Hanging carts are also used. A typical hanging cart consists of a vertical iron frame from which six pairs of rigid iron strips (hangers) extend horizontally about a foot to each side of the cart on each of two levels. The cart is rolled into the house to the site where hens are being removed from their cages. Hens are hung on the hangers by one leg, for a total of 144 hens per cart. After the cart is rolled out of the house, hens are pulled off the hangers two or three at a time and placed in coops on the truck. Pullet carts and hanging carts are occasionally used in Canada.

WELFARE ISSUES WHEN CATCHING AND LOADING HENS

Wing flapping, bodily impact against hard surfaces both inside and outside the cage and struggling in the hands of the catcher create opportunities for bruising, joint dislocation and bone breakage (Gregory *et al.* 1994). Catching appears to be the primary cause of injury prior to arrival at the processing plant, with one British study reporting an average of 24% of hens (range 13 to 41%) sustaining a broken bone during removal from the layer house (Gregory and Wilkins 1989).

Care in handling can greatly reduce the incidence of bone breakage during catching (Gregory and Wilkins 1989). Some hens, however, have bones that are so fragile that the tarsometatarsal bone can break even when grasped without undue force during flock removal (Webster, personal observation). Catching hens by both legs rather than a single leg reduces fractures substantially (Gregory *et al.* 1992, 1993). Lowering the light intensity in the layer house reduces escape behaviour, thereby lowering the risk of injury during catching (Gregory *et al.* 1993). Rearing of broilers with access to perches reduced flapping when the birds were subsequently handled (Newberry and Blair 1993). Whether providing perches to pullets

would reduce escape responses in adult hens is unknown. Cage design can also affect the risk of bone fracture. Cages should be free of obstacles during catching and door openings should be large enough to enable unimpeded removal of hens.

Catchers are usually motivated to work rapidly and use quick, forceful actions to remove hens from cages. Within reason, this approach may help to avoid injury to the hen because she is caught and removed from the cage so fast that she does not have time to attempt an escape. The technique requires skill, agility, patience and care for the bird, characteristics that may be in short supply after a few hours of catching. Catchers may not realize that handling can cause bone fractures in parts of the skeleton where injuries are not evident. For instance, a high proportion of breaks occur in the keel and hip bones, apparently from impacts as the hen is pulled backward out of the cage (Gregory and Wilkins 1992). Impacts on the wing could fracture the radius without being evident because the wing would still be supported by the ulna bone.

Fewer injuries occur when hens are placed directly from the cage into a coop rather than being carried manually from the house in groups (Alvey *et al.* 1992). A similar result would be expected from use of a pullet cart, although results will be affected by the design of the compartment doors and the density at which hens are placed in the compartments. On the other hand, it is likely that a hanging cart increases the rate of injury. Skin abrasion can occur if the shank of the leg fits tightly in a hanger of the hanging cart. Breakage of the tarsometatarsal bone can occur when a tight fitting leg is pulled from the hanger (Webster, personal observation) although the actual incidence of this type of injury has not been quantified. There is an additional opportunity for injury when hens, handled in multiples, are pushed through door openings into transport coops. Wing bones, in particular, may be prone to fracture during such a procedure (van Niekerk and Reuvekamp 1994). Conversely, hens are usually placed into pullet carts individually. The different procedures have not been compared with regard to rates of injury.

Hens occasionally escape a catcher's grasp or fall from a hanging cart. With a conscientious crew, escape is infrequent and hens are quickly recaptured. Careless crews, however, may drop substantial numbers of hens. Escaped hens may be left huddling along the outside walls of the house until catching in the house is finished and an effort is made to gather up the strays (Webster, personal observation). Depopulation may take up to three days at large layer houses in the U.S. During this period, hens left outdoors are exposed to an unfamiliar environment and weather extremes. They may lack food and water and are vulnerable to predators. Producers need to monitor catching crews to ensure that this problem does not occur.

TRANSPORTATION

Due to the low economic value of laying hens compared with broiler chickens and turkeys, relatively few poultry processors are willing to accept spent hens. For this reason, spent hens in Canada and the U.S. tend to be transported longer distances to slaughter than other types of poultry. Transportation distances of 50 to 500 miles are typical. At times, the value of spent hens has justified, in an economic sense, transportation for up to 1500 miles. The latter distance is unusual, and the processing industry realizes that delivery of a quality bird to a processing plant becomes increasingly difficult as transportation distances increase.

It takes about six to ten hours to transport hens over distances of 300 to 500 miles if there are no delays. To this time must be added the time taken to load the transport trailer (two to four hours for the first hens loaded) and the time required to unload the truck after it arrives at the processing plant. In a recent survey at selected plants in Ontario and Quebec, the average time from loading at the farm to unloading at the plant was 16 hours for imported hens, 18 hours for locally transported hens and 26 hours for hens transported interprovincially. The dead on arrival (DOA) rates were 2.0, 1.7 and 4.0%, and the condemnation rates were 9.2, 4.1 and 5.4%, respectively (Canadian Food Inspection Agency 1997, personal communication). It was observed that the percentage of DOAs increased from 0.7 to 2.3%, and condemnation rates increased from 6.5 to 9.9%, as the time between loading and unloading increased from less than 12 hours to greater than 24 hours. In the first nine months of 1996, an average of 1.9% of

spent hens were DOA at Canadian processing plants, with the highest numbers of DOAs occurring during winter (Canadian Food Inspection Agency 1997, personal communication). Hens in transit have no access to feed or water from the time they are loaded onto the trailer. According to the Canadian Recommended Code of Practice, poultry should not be held in transit without food and water for more than 36 hours (Agriculture Canada 1989).

WELFARE ISSUES DURING TRANSPORTATION

Transportation creates additional welfare concerns for injured hens. One study found that hens that died in transport crates were likely to have at least one freshly broken bone (van Niekerk and Reuvekamp 1994). Vibration in typical commercial poultry transporters (Randall 1994) causes movement at fracture sites that could increase tissue damage and pain. Vibration also causes skeletal muscle movement to maintain postural stability (Scott 1994). This muscle movement can contribute to tissue damage in areas around broken bones. Furthermore, in the transport coops, injured birds are unable to avoid other birds that may jostle or step on injured areas.

Water deprivation is potentially serious during long journeys. Hens can usually survive for many days if they have water to drink. Even so, for most transportation distances, feed and water deprivation should not threaten survival unless the feed and water were withdrawn in the layer house long before the hens were caught, or the hens face extreme environments during transit or a long delay at the plant. The main concerns are overheating in the centre of the load during hot weather and overcooling of hens at the edges of the load during winter, especially when the truck is in motion. Relatively little appears to be done in North America to alleviate thermal conditions on transport trailers other than to load at higher densities in cold weather to help conserve heat, and at lower densities in hot weather to aid dissipation of heat. Tarps may be used to cover the sides during extreme winter conditions.

PROCESSING PLANTS

Processing companies in warm regions generally provide "coolage heads" (insulated sheds with banks of fans and misters) to shelter and cool loads of hens that cannot be unloaded immediately upon arrival. If no shelter is available in hot weather, trucks may be driven around until the hens can be unloaded. Sometimes unloading of spent hens is extensively delayed while more valuable broiler loads are processed. In a survey of five loads of hens in which a proportion of the hens were unloaded on the day of arrival and the remainder on the following day, the delay in unloading resulted in a three-fold increase in the number of hens found dead, from 1.7 to 5.3% (Canadian Food Inspection Agency 1997, personal communication).

For broilers, it is common for modules holding the birds to be moved mechanically from the trailer onto conveyor belts from which the birds are removed for shackling. Because laying hens are more mobile than broiler chickens, they are usually removed manually from the transport trailer and hung directly on the shackles. They are then rendered unconscious by passage through an electric stunner prior to death.

There is a risk of additional fractures occurring as hens are removed from transport containers and hung on shackles. Data from the United Kingdom suggested that an additional 5% of hens sustained fractures at this point (Gregory and Wilkins 1989). Gregory *et al.* (1994) reported that 21% of White Leghorns removed from shackle lines for examination just before stunning had at least one broken bone by this time. We are not aware of any comparable data for spent hens in Canada or the U.S. Birds tend to flap when hung on shackles although flapping generally stops within about 20 seconds unless the birds are subjected to sudden changes in light intensity, uneven movement on the line or loss of visual contact with other birds (e.g.: if the line goes around a corner) (Gregory and Bell 1987). Suffering caused by injuries at this stage should be short-lived because birds usually pass through the stunner in less than one minute after being placed on the shackles (Gregory and Bell 1987). Concerns have been raised, however, about the effectiveness of electrical stunners (Duncan 1997). It is essential that equipment is closely monitored to ensure that hens are unconscious

before exsanguination and dead before entering the scald tank.

ON-FARM SLAUGHTER

A little over two years ago, the market for spent hens in the U.S. declined in some areas to the point that the hens were often a liability instead of an asset, causing a crisis in the egg industry. Egg producers had to find alternative measures when they found that processors were unwilling to buy the spent hens. Producers began killing hens on farms and sending the carcasses to rendering plants or disposing of them by composting or in landfills. Shortly after the spent hen marketing problem began, there were instances of hens being killed with diesel engine exhaust in covered transport trailers. Along a similar line, an attempt was made in Newfoundland to kill a flock of caged hens by sealing the house and piping engine exhaust into the building (K. van Dyjk, Nfld. Dept. Agric., personal communication). In these scenarios, hens would die slowly from smothering, heat prostration or the cumulative effects of low levels of carbon monoxide. To our knowledge, these methods are no longer used.

THE MAK SYSTEM

Aided by a grant from the U.S. Poultry and Egg Association, poultry scientists at the University of Georgia developed a modified atmosphere killing (MAK) system using carbon dioxide (CO_2) for on-farm use in the disposal of spent hens (Webster *et al.* 1996a). This system uses closed carts which are sufficiently airtight when shut to hold CO_2 gas at desired levels. The carts are rolled into the house and hens are placed inside directly from their cages. They hold 200 to 250 hens when full. A CO_2 cylinder mounted on the cart makes it possible to inject CO_2 into the cart several times during the loading process so that the atmosphere inside remains able to stun hens rapidly. When a cart is loaded, which takes 5-8 minutes, CO_2 is injected one final time as it is rolled out of the house. A cart may have to sit on the loading dock for a few minutes to ensure that all the hens are dead. An unloading door on the cart runs the full length of one side and, when lifted, opens up most of that side. A sloping floor inside helps the carcasses to slide out easily. A conveyor then lifts them into a truck trailer for transport to a rendering plant. A crew of ten people with eight MAK carts can euthanize about 30,000 hens in eight hours. The MAK system is now being used commercially in the U.S. A different CO_2 cart, the modified atmosphere chamber (MAC), is currently being tested in Alberta (Feddes and Zuidhof 1997).

Properly used, CO_2 systems are arguably more humane than traditional methods of spent hen disposition. Other than the trauma of catching, hens are spared the stresses associated with live haul to a processing plant. Instead, they quickly become unconscious and die within minutes of being removed from their cages. Any suffering from being caught could not be shortened much more, particularly since CO_2 is understood to have an anesthetic effect when inhaled (Andrews *et al.* 1993). The American Veterinary Medical Association accepts the use of CO_2 for euthanasia of poultry (Andrews *et al.* 1993).

These systems must be implemented properly to be humane. The basic performance standard that must be met is to ensure that hens inside the cart are unconscious before introducing more hens on top of them. Chickens become unconscious in 20 to 30 seconds in an atmosphere containing CO_2 at levels of 45% or higher, and 20 to 30% CO_2 will maintain the unconscious state (Raj and Gregory 1990a; Raj *et al.* 1990; Poole and Fletcher 1995). It must be possible to attain a 45% CO_2 concentration in the cart to stun hens quickly. The cart must be designed so that at least 30 seconds pass after hens are put inside before they are buried by hens loaded after them. The sloping floor must be such that the first hens placed in the cart do not get wedged in on the downward side and covered up before they become unconscious. This requirement precludes placing the unloading door on one of the narrow ends of the cart.

Unconscious hens must not be allowed to regain consciousness in the cart. Because air enters the cart and displaces CO_2 with every hen put in, it is not possible to maintain an adequate CO_2 concentration without having a supply of CO_2 on the cart to inject into the interior as needed (Webster *et al.* 1996b). Transparent loading doors on the MAK cart allow the cart operator to see the number of conscious hens

inside and add more CO_2 when necessary. A gas distribution system is needed inside the cart to ensure that CO_2 is mixed throughout the entire cart when it is injected.

CO_2 is aversive at high concentrations (Raj *et al.* 1992a, b; Raj and Gregory 1993). The CO_2 concentrations are moderate during loading of the MAK cart. For example, a MAK cart loaded in seven minutes maintained a CO_2 concentration between 20 and 50% when gas was injected at 2-minute intervals (Webster *et al.* 1996b). Since unconsciousness occurs soon after a hen is immersed in the modified atmosphere, the duration of any aversion is short.

Poultry do not show aversion to 90% argon gas or to a mixture of 30% CO_2 and 60% argon (3% residual oxygen). These gas mixtures are approved for the humane killing of poultry in the United Kingdom and the CO_2/argon mixture is being used commercially in specially constructed tunnels at processing plants (Duncan 1997). This method is only effective if the oxygen level can be maintained at 5% or less (Raj and Gregory 1990b; Raj *et al.* 1992c). These gas concentrations could not easily be maintained in a MAK cart.

OTHER METHODS

In Canada, small scale egg producers may dispose of hens by cervical dislocation of each hen as she is removed from the cage. Carcasses may then be provided to local mink farms or disposed of through composting or in landfills. Cervical dislocation, although an acceptable method of euthanasia when adequately justified and performed by skilled workers (Canadian Council on Animal Care 1993), is not practical on a large scale due to the physical effort required.

A Saskatchewan company is planning a system for on-farm disposal of hens using a high speed grinder. The product would then be available for rendering. This method, although unaesthetic, would be humane if the grinder macerates the entire bird instantaneously or instantly destroys the brain tissue prior to the rest of the body. The Canadian Recommended Code of Practice for poultry recognizes the use of instant maceration as an acceptable method for disposal of hatchery waste (Agriculture Canada 1989).

An electrocution system is currently being tested in Alberta in consultation with the Alberta SPCA. Hens are placed into a drum with two sets of sharp metal tines rotating in opposite directions like gears. A 600V charge is applied to one set of tines using a diesel generator. The other set is grounded. The tines penetrate between the feathers and contact the skin, killing the bird instantly. Within one second, the dead bird drops through onto a conveyor belt that loads it into a trailer for transport to a rendering company. The design of the equipment is important to overcome the insulating effect of the feathers and ensure a rapid death (M. Zuidhof, personal communication).

A disadvantage of the grinder and electrocution methods compared with CO_2 carts is that the equipment is located outside the poultry house, requiring removal of the hens from the house. One Canadian company is considering using a vacuum tube to move hens out of the house. Such a method raises questions about the time it would take for a hen to be moved along the tube, and the risk of injuries and blockages occurring in the tube. Another possibility would be to move the hens on covered conveyors although the same welfare risks would have to be addressed.

The Canadian egg industry has a strong interest in the development of on-farm slaughter to overcome difficulties involved in live haul of hens to processors. A Regina processor of spent hens is planning to convert entirely to on-farm slaughter and rendering of hens in the near future. New on-farm technologies will need to be compared as they are developed to ensure that only the most humane systems are selected for widespread adoption.

RESEARCH RECOMMENDATIONS

Based on our review of the issues, we recommend research and development in the following areas:

- Continued development and assessment of techniques for on-farm slaughter of Leghorn-type hens to ensure that they allow for a rapid,

painless death and are acceptable to the industry and the public. Performance standards should establish the maximum acceptable time span between sustaining an injury and being euthanized, and the maximum acceptable duration between initiation of euthanasia and loss of consciousness. Development of uses for rendered poultry products would provide an economic incentive for on-farm slaughter of hens.

- Assessment of the prevalence and severity of osteoporosis in commercial production systems, clarification of risk factors for the development of osteoporosis in hens, including nutrient limitation, end-of-lay fasting and inactivity, and development of methods to improve bone strength. Methods might include dietary manipulations, such as phase feeding of calcium and phosphorus, molting, and bone loading through exercise or other means. For example, could the bone strength of cage-housed hens be improved by engineered movements of the cages similar to the gentle swaying of a tree branch in the wind?

- Continued development of methods of assessing and controlling pain in poultry, identification of risk factors associated with injuries at different points during management of spent hens, and design of housing and transportation coops, manual handling methods, and handling equipment to minimize injury risks.

- Design of transportation vehicles to prevent exposure of hens to excessive heat or cold, keep hens dry and dampen sources of vibration.

- Development of training programs for producers, catchers, truck drivers and processors that identify symptoms of injury in hens, provide education about potential sources of injury and demonstrate appropriate methods of handling hens. A training program could be based on standards set by the industry that might include two-legged catching, reduced light intensity during catching and loading, immediate euthanasia of any birds sustaining injuries prior to transportation and maximum allowable transportation and processing plant holding times.

- Evaluation of incentive programs for improving the well-being of spent hens at all stages in their management. A comprehensive plan will require cooperation between the different sectors of the industry and clear designation of who is responsible for overseeing spent hen welfare at each stage from the commencement of catching until death of the hens.

REFERENCES

Agriculture Canada. 1989. Recommended Code of Practice for the Care and Handling of Poultry from Hatchery to Processing Plant. Publication 1757, Agriculture Canada, Ottawa.

Agriculture and Agri-Food Canada. 1996. Poultry Market Review 1995. Animal Industry Division, Agriculture and Agri-Food Canada, Ottawa.

Al-Batshan, H.A., Scheideler, E., Black, B.L., Garlich, J.D. and Anderson, K.E. 1994. Duodenal calcium uptake, femur ash, and eggshell quality decline with age and increase following molt. Poultry Sci. 73: 1590-1596.

Alvey, D.M., Tucker, S.A., Gregory, N.G. and Wilkins, L.J. 1992. The effect of bird handling techniques on the incidence of bird bone breakage when depopulating laying cages. *In:* Bone Biology and Skeletal Disorders in Poultry. (Ed. by C.C. Whitehead) Carfax Publishing Co., Abingdon, p. 365.

Andrews, E.J., Bennett, B.T., Clark, J.D., Houpt, K.A., Pascoe, P.J., Robinson, G.W. and Boyce, J.R. 1993. Report of the AVMA panel on euthanasia. JAVMA 202: 229-249.

Bell, D. 1997. The changing disposition of fowl from U.S. table egg laying farms 1992-1996. Egg Economics Update 190, April 16, 1997. University of California Cooperative Extension Service, Riverside CA.

Broom, D.M. 1990. Effects of handling and transport on laying hens. World's Poultry Science journal 46: 48-50.

Canadian Council on Animal Care. 1993. Guide to the Care and Use of Experimental Animals Vol. 1 (Ed. by E.D. Olfert, B.M. Cross and A.A. McWilliam) Canadian Council on Animal Care, Ottawa ON.

Clunies, M., Etches, R.J., Flair, C. and Leeson, S. 1993. Blood, intestinal and skeletal calcium dynamics during egg formation. Can. J. Anim. Sci. 73: 517-532.

Duncan, I.J.H. 1997. A report on the use of gas in the United Kingdom to render poultry unconscious prior to slaughter. Col. K.L. Campbell Centre for the Study of Animal Welfare, University of Guelph, Guelph ON.

Duncan, I.J.H., Slee, G.S., Seawright, E. and Breward, J. 1989. Behavioural consequences of partial beak amputation (beak trimming) in poultry. Br. Poult. Sci. 30: 479-489.

Elaroussi, M.A., Forte, L.R., Ebber, S.L. and Biellier, H.V. 1994. Calcium homeostasis in the laying hen. 1. Age and dietary calcium effects. Poultry Sci. 73: 1581-1589.

Feddes, J. and Zuidhof, M. 1997. Improving the well-being of spent layers. Poultry Research Centre Newsletter, University of Alberta, Edmonton AB.

Fleming, R.H., Whitehead, C.C., Alvey, D., Gregory, N.G. and Wilkins, I.J. 1994. Bone structure and breaking strength in laying hens housed in different husbandry systems. Br. Poult. Sci. 35: 651-662.

Frost, T.J. and Roland, D.A. 1991. The influence of various calcium and phosphorus levels on tibia strength and eggshell quality of pullets during peak production. Poultry Sci. 70: 963-969.

Gentle, M. 1996. Arthritic pain in poultry. *In:* Annual Report from 1 April 95 to 31 March 96. (Ed. by H.D. Griffin) Roslin Institute, Edinburgh UK.

Gentle, M.J. and Corr, S.A. 1995. Endogenous analgesia in the chicken. Neuroscience Letters 201: 211-214.

Gentle, M.J., Waddington, D., Hunter, L.N. and Jones, R.B. 1990. Behavioural evidence for persistent pain following partial beak amputation in chickens. Appl. Anim. Behav. Sci. 27: 149-157.

Gregory, N.G. and Bell, J.C. 1987. Duration of wing flapping in chickens shackled before slaughter. Vet Rec. 121: 567-569.

Gregory, N.G. and Wilkins, L.J. 1989. Broken bones in domestic fowl: handling and processing damage in end-of-lay battery hens. Br. Poult. Sci. 30: 555-562.

Gregory, N.G. and Wilkins, L.J. 1992. Skeletal damage and bone defects during catching and processing. *In:* Bone Biology and Skeletal Disorders in Poultry. (Ed. by C.C. Whitehead) Carfax Publishing. Co., Abingdon, pp. 313-328.

Gregory, N.G., Wilkins, L.J., Alvey, D.M. and Tucker, S.A. 1993. Effect of catching method and lighting intensity on the prevalence of broken bones and on the ease of handling of end of lay hens. Vet. Rec. 132: 127-129.

Gregory, N.G., Wilkins, L.J., Austin, S.D., Belyavin, C.G., Alvey, D.M. and Tucker, S.A. 1992. Effect of catching method on the prevalence of broken bones in end of lay hens. Avian Pathol. 21: 717-722.

Gregory, N.G., Wilkins, L.J., Eleperuma, S.D., Ballantyne, A.J. and Overfield, N.D. 1990. Broken bones in domestic fowls: effects of husbandry system and stunning method in end-of-lay hens. Br. Poult. Sci. 31: 59-69.

Gregory, N.G., Wilkins, L.J., Knowles, T.G., Sorenson, P. and van Neikerk, T. 1994. Incidence of bone fractures in European layers. Proc. 9th Eur. Poult. Conf. Glasgow, UK, Aug. 7-9. Vol. 2. pp. 126-128.

Hughes, B.O., Wilson, S., Appleby, M.C. and Smith, S.F. 1993. Comparison of bone volume and strength as measures of skeletal integrity in caged laying hens with access to perches. Res. Vet. Sci. 54: 202-206.

Knowles, T.G. and Broom, D.M. 1990. Limb bone strength and movement in laying hens from different housing systems. Vet. Rec. 126: 354-356.

Lanyon, L.E. 1992. Functional load-bearing as a controlling influence for fracture resistance in the skeleton. *In:* Bone Biology and Skeletal Disorders in Poultry. (Ed. by C.C. Whitehead) Carfax Publishing Co., Abingdon, pp. 61-66.

Newberry, R.C. and Blair, R. 1993. Perches ease handling of chickens. *In:* Proc. Fourth European Symposium on Poultry Welfare, Edinburgh, Scotland, 1993. (Ed. by C.J. Savory and B.O. Hughes) UFAW, Potters Bar UK, pp. 270-271.

Poole, G.H. and Fletcher, D.L. 1995. A comparison of argon, carbon dioxide, and nitrogen in a broiler killing system. Poultry Sci. 74: 1218-1223.

Raj, M.A.B. and Gregory, N.G. 1990a. Effect of rate of induction of carbon dioxide anaesthesia on the time of onset of unconsciousness and convulsions. Res. Vet. Sci. 49: 360-363.

Raj, M.A.B. and Gregory, N.G. 1990b. Investigation into the batch stunning/killing of chickens using carbon dioxide or argon-induced hypoxia. Res. Vet. Sci. 49: 364-366.

Raj, M.A.B. and Gregory, N.G. 1993. Time to loss of somatosensory evoked potentials and onset of changes in the spontaneous electroencephalogram of turkeys during gas stunning. Vet. Rec. 133: 318-320.

Raj, M.A.B., Gregory, N.G. and Wilkins, L.J. 1992a. Survival rate and carcase downgrading after the stunning of broilers with carbon dioxide-argon mixtures. Vet. Rec. 130: 325-328.

Raj, M.A.B., Gregory, N.G. and Wotton, S.B. 1990. Effect of carbon dioxide stunning on somatosensory evoked potentials in hens. Res. Vet. Sci. 49: 355-359.

Raj, M.A.B., Wotton, S.B. and Gregory, N.G. 1992b. Changes in the somatosensory evoked potentials and spontaneous electroencephalogram of hens during stunning with a carbon dioxide and argon mixture. Br. vet. J. 148: 147-156.

Raj, M.A.B., Wotton, S.B. and Whittington, P.E. 1992c. Changes in the spontaneous and evoked electrical activity in the brain of hens during stunning with 30 per cent carbon dioxide in argon with 5 per cent residual oxygen. Res. Vet. Sci. 53: 126-129.

Randall, J.M. 1994. Vibration on poultry transporters. World's Poultry Science journal 50: 64-65.

Riddell, C. 1981. Skeletal deformities in poultry. Adv. Vet. Sci. Comp. Med. 25: 277-310.

Riddell, C. 1991. Developmental , metabolic and miscellaneous disorders. *In:* Diseases of Poultry 9th ed, (Ed.by B.W. Calneck) The Iowa State University Press, Ames, pp. 827-862.

Roland, D.A., Bryant, M.M., Rabon, H.W. and Self, J. 1996. Influence of calcium and environmental temperature on performance of first-cycle (phase 1) commercial leghorns. Poultry Sci. 75: 62-68.

Roland, D.A. and Rao, S.K. 1992. Nutritional and management factors related to osteopenia in laying hens. *In:* Bone Biology and Skeletal Disorders in Poultry. (Ed. by C.C. Whitehead) Carfax Publishing Co., Abingdon, pp. 281-295.

Savage, S. 1991. Addressing bone breakage. Egg Industry (Jan/Feb): 40-43.

Scott, G.B. 1994. Effects of short-term whole body vibration on animals with particular reference to poultry. World's Poultry Science journal 50: 25-38.

Tauson, R. and Abrahamsson, P. 1994. Foot and skeletal disorders in laying hens: effects of perch design, hybrid, housing system and stocking density. Acta. Agric. Scand., Sect. A, 44: 110-119.

van Niekerk, Th. G.C.M. and Reuvekamp, B.F.J. 1994. Husbandry factors and bone strength in laying hens. Proc. 9th Eur. Poult. Conf., Glasgow, UK, Aug. 7-12. Vol. 2, pp. 133-136.

Webster, A.B. 1995. Immediate and subsequent effects of a short fast on the behavior of laying hens. Appl. Anim. Behav. Sci. 45: 255-266.

Webster, A.B., Fletcher, D.L. and Savage, S.I. 1996a. Humane on-farm killing of spent hens. J. Appl. Poult. Res. 5: 191-200.

Webster, A.B., Fletcher, D.L and Savage, S.I. 1996b. Handling spent hens on the farm. *In:* Proc. 1996 Nat. Poult. Waste Manage. Symp., Oct. 21-23, Harrisburg PA (Ed. by P.H. Patterson and J.P. Blake), pp. 119-126.

Whitehead, C.C. 1994. Nutritional factors and bone structure in laying hens. Proc. 9th Eur. Poult. Conf., Glasgow, UK, Aug. 7-12. Vol. 2, pp. 129-132.

Whitehead, C.C. and Wilson, S. 1992. Characteristics of osteopenia in hens. *In:* Bone Biology and Skeletal Disorders in Poultry. (Ed. by C.C. Whitehead) Carfax Publishing Co., Abingdon, pp. 265-280.

RECOMMENDED CODES OF PRACTICE FOR THE CARE AND HANDLING OF FARM ANIMALS

Jim Dalrymple

The codes of practice are nationally developed guidelines for the care and handling of the different species of farm animals. The Codes are voluntary and are intended to be used as an educational tool in the promotion of sound husbandry and welfare practices. Codes contain recommendations to assist farmers and others in the agriculture and food sector to compare and improve their own management practices.

In 1980, the Canadian Federation of Humane Societies began coordinating the process of development of draft Codes of Practice for all livestock species. The Federal Minister of Agriculture and Agri-Food Canada (AAFC) asked the Canadian Agri-Food Research Council (CARC), its Canada Committee on Animals and Expert Committee on Farm Animal Welfare and Behaviour to take the lead, in cooperation with the Canadian Federation of Humane Societies, in updating existing Codes and developing new commodity Codes.

All Codes are presently developed by a review committee made up of representatives from farm groups, animal welfare groups, veterinarians, animal scientists, federal and provincial governments, related agricultural sectors and interested individuals. Codes are currently available for Poultry, Pigs, Special Fed Veal Calves, Ranched Mink, Ranched Fox, Dairy Cattle, Beef Cattle, Sheep and Deer. Codes are currently being developed for Transport of Farm Animals and the Equine Industry. The Code for Special Fed Veal Calves is being revised.

The latest developments are factsheets which are based on the full Codes of Practice. The factsheets are intended to be used for Agriculture in the Classroom programs, Agricultural Awareness programs, fairs and media, and should help reduce the requirements for the full Codes by interested groups. Factsheets are four pages in length, available in both official languages and are currently completed for Pigs, Beef Cattle, Deer, Sheep and Poultry.

Good animal welfare is a critical component of the future of Canadian animal agriculture. The Codes are only effective if they are adequately distributed and used. The CARC Canada Committee on Animals and its Expert Committee on Farm Animal Welfare and Behaviour are initiating surveys of government, industry and producer groups to determine the effectiveness of the Codes, their use and other issues related to Code development and distribution.

For further information on Code and Factsheet development and distribution, contact the Canadian Agri-Food Research Council, 171 Slater Street, Room 701, Vanguard Building, Ottawa, Ontario K1P 5H7, Telephone 613-234-2325, Facsimile 613-234-2330.

FARM ANIMAL TRANSPORT REGULATIONS IN CANADA AND ABOARD

Anne Marie de Passillé, Alain Moreau and Gordon Doonan

Large numbers of animals are transported every year. In Canada alone, over 450 million animals are transported to slaughter annually. The current interest in the transportation of animals stems not only from a desire to respect and improve the welfare of animals, but also from economic interests, since animal losses during transport represent economic losses for producers and carriers. A number of legislations dealing with animal transportation exist in many countries including Canada. In this conference, details of these laws and statutes will be presented.

The European Convention for the Protection of Farm Animals During International Transport was adopted in 1995. This new convention had to be incorporated into the legislation of all member countries of the European Union by December 31, 1996. In Canada, there are two federal statutes that govern animal welfare. One is under the Criminal Code and the other is the Health of Animals Act, which authorizes the federal government to make regulations for the purpose of controlling the manner in which animals are transported and for ensuring they are properly cared for. Most provinces have legislation respecting some aspect of animal welfare as well as statutes that specifically govern the transportation of animals. Since 1992, Agriculture and Agri-Food Canada has been consulting with its partners in an effort to develop a shared system for coordinated management of the quality of transportation in order to ensure humane transportation of animals in Canada. This initiative is part of an international effort to prevent cruelty to animals and ensure humane transportation of animals.

Canada has only recently passed legislation governing the humane transportation of animals. The first federal legislative efforts date back to 1975. The only province that has earlier legislation is Alberta. Since 1992, Agriculture and Agri-Food Canada has been consulting with its partners in an effort to develop a shared system for coordinated management of the quality of transportation in order to ensure humane transportation of animals in Canada. This initiative is part of an international effort to prevent cruelty to animals and ensure humane transportation of animals.

OVERVIEW OF EUROPEAN LEGISLATION

In Europe, there are two types of legislation on the transportation of animals: national statutes and Council of Europe conventions.

The Council of Europe (CE) has a mandate to develop international conventions on ethical issues, such as human rights and animal welfare. When a country adopts a CE convention, it must incorporate the principles of the convention into its national legislation. The Council of Europe has adopted a series of conventions on the humane treatment of animals: the convention for the protection of animals during international transport, adopted in 1968 and amended in 1995; the convention for the protection of farm animals, adopted in 1978; the convention on the protection of animals for slaughter, adopted in 1979; the convention on the protection of laboratory animals, adopted in 1986; and the convention on the protection of pets, adopted in 1986, (Animal Welfare Institute, 1990).

The European Convention for the Protection of Farm Animals During International Transport, adopted in 1995, provides for a maximum period of transportation of 8 hours for all species. After transportation, animals must be unloaded, watered and fed and allowed to rest for at least 24 hours. The duration of transportation can be extended if the vehicle meets strict standards respecting bedding, food and water on the vehicle, ventilation and partitions, and if the transporter meets provisions respecting rest periods and the specific requirements for each species. Hogs may be transported for a maximum of 24 hours provided they have water at all

times during transport. This new convention must be incorporated into the legislation of all member countries of the European Union by December 31, 1996.

The Swedish government has gone even further. It requires that slaughter operations be located close to where the animals are raised. In keeping with ethical considerations (Treaty of Rome, 1959: animals are not to be considered goods), priority is given to animals, and they must be unloaded immediately upon arrival at the destination. Swedish law also requires that transporters have proper training in the transportation of animals and related regulations.

A good example of voluntary regulations are those of the International Air Transport Association (IATA). The Live Animals Regulations, issued by IATA, are voluntary rules adopted by airlines to protect animals during air transport. The regulations have now become international standards. More than 29 countries, including Canada, the United States, and members of the European Union, have officially adopted the IATA Regulations, either incorporating them into their own legislation or issuing permits toair carriers authorizing them to transport live animals by air, in compliance with the Regulations. The IATA Regulations apply to all of the more than 200 airlines that are members of IATA. On January 1, 1993, the European Union adopted the Live Animal Regulations as minimum standards for the transportation of animals in containers, pens and stalls.

The current interest in the transportation of animals stems not only from a desire to respect and improve the welfare of animals, but also from economic interests, since animal losses during transport represent economic losses for producers and carriers. In Canada, over 450 million animals are transported to slaughter every year. Although losses account for only a small percentage of the total number (Table 1), they represent significant economic losses and pose serious animal welfare problems. Animals are also transported to finishing operations. For example, steers are transported to feedlots and calves to milk-fed and grain-fed calf producers. The transportation of these animals is particularly critical since they must remain in good health and suffer as little stress as possible during transport.

Table 1. Average number of animals transported annually to federally inspected slaughterhouses and percentage of losses associated with the transportation of animals within Canada (1990-1994).*

Livestock	No. of animals (million)	Deaths on arrival (%)	Condemned animals (%)
Cattle	2.5	0.017	0.430
Hogs	14.1	0.080	0.310
Chickens	395.6	0.556	1.811
Turkeys	19.3	0.243	1.688
Hens	28.9	2.021	5.471

*Source: Agriculture and Agri-Food Canada

FEDERAL LEGISLATION

There are two federal statutes that govern animal welfare in Canada. Under sections 444 and 445 of the Criminal Code, it is an offence to kill, wound or wilfully endanger farm animals or other animals kept for a lawful purpose. In addition, under section 446, it is an offence to cause unnecessary suffering to animals. These provisions are used primarily by SPCA inspectors in their efforts to protect animals. In legal action brought under the Criminal Code, the courts are increasingly referring to the "recommended codes of practice" (Table 2).

The other federal statute is the Health of Animals Act, which authorizes the federal government to make regulations for the purpose of ensuring that they are

properly cared for during transport. Part XII of the Health of Animals Regulations, which governs the transportation of animals, is the cornerstone of all federal legislation respecting the humane transportation of animals. This part of the regulations applies to the transportation of animals both entering or leaving Canada and within Canada. Anyone who transports an animal is subject to these regulations, which contain provisions respecting transportation by water, air and land. Appendix 1 provides an overview of the legislative intent regarding transportation by land, which is the main focus of this symposium. The regulations set out standards respecting loading and unloading, the condition and overcrowding of animals, segregation of species and individuals, the duration of transportation, food and water, mandatory rest, protection against injury and extreme weather, and so forth.

PROVINCIAL LEGISLATION

While most of the provinces have legislation respecting some aspect of animal welfare, a few provinces have statutes that specifically govern the transportation of animals (see Appendix 2). There are many differences between provinces and since many animals must move across provincial boundaries an effort to improve concistency could have a positive effect on animal welfare.

British Columbia

British Columbia has three statutes that govern the transportation of animals. Under the Motor Carrier Act and regulations, transporters must have a licence to transport animals and must meet a number of standards when transporting animals. The Prevention of Cruelty to Animals Act authorizes inspectors of the B.C. SPCA to take action in cases of cruelty to animals during transportation. Finally "brand officers" (provincial inspectors responsible for verifying the identification of animals) oversee the application of the Livestock Brand Act and regulations; they monitor the transportation of animals in sales barns and at weigh stations. The main purpose of inspections is to identify animals, but the transportation conditions are also verified. At present, steps are being taken to authorize brand officers, SPCA officers, RCMP officers, etc. to enforce the federal regulations respecting the transportation of animals. With this change, these officers will be able to enforce the federal legislation as well as the provincial regulations for which they are already responsible. Increasing the number of inspectors responsible for enforcing the federal legislation will improve the control of the transportation of animals in British Columbia.

Saskatchewan

In Saskatchewan, the transportation of farm animals, excluding poultry, is governed by the Animal Products Act, 1978 and the Livestock Inspection and Transportation Regulations, 1978. Under the regulations, any farm animal transported in Saskatchewan must be recorded on a document that must accompany the shipment. Provincial inspectors check these documents and apply the provincial regulations respecting standards of vehicles used, overcrowding and the segregation of animals according to species and age. Canadian Food Inspection Agency inspectors are regularly involved in the follow-up of violations. The regulations contain data on minimum space requirements that must be met for the various species of animals during transport (Appendix 3).

Alberta

As in Saskatchewan and British Columbia, brand officers in Alberta are responsible for verifying the identification of animals transported within the province. The Public Service Vehicle Act sets out transportation standards that must be met by the trucking industry. The province has also passed Livestock Transportation Regulations, which deal specifically with the transportation of farm animals. The Regulations set out requirements respecting loading facilities, the segregation of animals in transit and the responsibilities of vehicle operators.

In Alberta, hog producers have implemented a voluntary insurance system, called the Producers Hog Indemnity Fund (PHIF). This self-insurance program is designed to compensate producers for losses

suffered during transport. The premium charged to the producer is directly proportional to the losses associated with transportation suffered by the producer in the past. The schedule used is established and reviewed four times a year by the Alberta Pork Producers Development Corporation (APPDC). The PHIF also insures producers who transport animals themselves. Although Alberta's legislation makes the carrier liable for losses suffered during the transportation of animals, Alberta hog producers prefer the PHIF model, which is a more effective tool and is more tailored to their particular situation.

Manitoba

In Manitoba, the transportation of animals is governed by three acts: the Highway Traffic Act, the Animal Husbandry Act and the Animal Diseases Act. Under the Animal Diseases Act, inspectors may seize and detain animals that are transported or involved in an accident. Inspectors are authorized to stop vehicles in order to inspect animals and to verify the carrier's records. One section of the act specifically states that inspectors of Agriculture and Agri-Food Canada may be authorized to be inspectors under the act. In fact, several federal inspectors assume this responsibility, which allows them to control all aspects of the regulation in their interventions, including the disposal of animals, which is not permitted under the federal act. In Manitoba, the regulations respecting the transportation of animals are very well integrated.

Ontario

Ontario has three statutes that deal with the transportation of animals: the Livestock and Livestock Products Act, the Livestock Community Sales Act and the Meat Inspection Act (Ontario). This province has amended these three acts to include provisions governing the transportation of non-ambulatory animals (unable to walk on their own). In the past, most problems observed in the transportation of animals involved non-ambulatory animals. An examination and veterinarian's certificate are now required to transport a non-ambulatory animal and it is prohibited to place such animals in auction sales or to even unload them at the site of a sale. Any vehicle transporting a non-ambulatory animal to an auction sale can be detained, and any subsequent transportation of that animal is prohibited, unless accompanied by a certificate authorizing its transportation directly to slaughter or unless it is under a veterinarian's care. The regulations clearly state that it is prohibited to load or unload a non-ambulatory animal by dragging it by the head, horns, neck, legs or tail. Federal inspectors working in federally inspected slaughterhouses in Ontario have agreed to apply the provincial regulations concerning non-ambulatory animals, resulting in increased protection.

Quebec

In Quebec, the transportation of animals is governed by regulations made under the Agricultural Products, Marine Products and Food Act. The regulations apply only to animals transported to slaughter, and set out requirements respecting the layout of the vehicles used, ventilation, minimum space requirements of the animals and watering. The Animal Health Protection Act authorizes inspectors to inspect vehicles transporting animals.

Newfoundland and New Brunswick

Newfoundland and New Brunswick have no specific legislation governing the transportation of animals.

Nova Scotia

The Animal Welfare Act, currently being drafted, will contain provisions governing the transportation of animals. The provincial Ministry of Agriculture has struck a committee composed of representatives of the agricultural sector, the SPCA, veterinarians and specialists from the Ministry to deal with issues related to the welfare of farm animals. Both the committee and the Ministry place considerable emphasis on the "recommended codes of practice" covering the various species of animals. In addition, guidelines respecting the transportation of livestock have been accepted by all parties. The guidelines are applied voluntarily throughout the province. Consultation and peer pressure are the mechanisms

of first resort in the resolution of any problems that may arise.

Prince Edward Island

In Prince Edward Island, the transportation of animals is governed by the Animal Protection Regulations, which define the standards respecting the transportation of animals in this province as being identical to those contained in the federal legislation.

THE CANADIAN FOOD INSPECTION AGENCY

Federal regulations on animal transport are very recent. The program on humane transportation of animals (Agriculture Canada) actually began in the early 70's. Because a high proportion of beef animals were sick or dying during or following transport, interest in transport problems was stimulated and a pilot project was set up to examine the beef transport issue. In 1975 regulations were established, at the federal level, to control the transport of all animals in Canada. In 1990, the Heath of animals Act came into effect (see Appendix 1). The Canadian Food Inspection Agency (CFIA) is, since April 1997, responsible for providing all inspection and associated activities related to food safety, economic fraud, trade-related requirements, and animal and plant health programs. This therefore includes the inforcement of the Canadian Health of Animals Act.

The Humane Transportation of Animals Review began with a regional and national consultation process in 1993. The purpose of the consultations was to collect necessary documentation and input from industry and all partners in animal transport. The CFIA continues these consultations and is working at establishing partenerships with the different players as well as developping tools to improve welfare of animals during transport.

Through the Humane Transportation of Animals Review a number of initiatives have been developed. These initiatives include studies on the status of spent hens and of broiler chickens during transport and when arriving at the slaugtherhouse, and on imported veal calves. Emergency response training packages were developed and are now available for police officers and SPCA inspectors. A training program on transport has begun for the staff of the Agency.

A Humane Transportation Enforcement Policy has been established and is being enforced; penalties for transportation infractions will include monetary penalties. A Recommended Code of Practice for the Transportation of Farm Animals is being developed. This code is directed mainly at truck drivers and other key players in the transportation industry. Furthermore, the inclusion of designated inspectors outside CFIA with the same powers and the same training as the CFIA inspectors, has been found to amplify the Canadian Health of animals Act's monitoring capacity.

One objective of the CFIA is to build partnerships with the industry. One of these successful partnerships has been the Quality Assurance Partnership Agreement with a poultry processor, three catching crew companies, a trucking company, several producers and the CFIA. The agreement includes details about pick up schedules so that birds will not be off food for too long, training of catching crews to ensure the use of techniques minimising injury, transportation guidelines and a set up to insure that processing is scheduled to reduce waiting time at the plant and eliminate overnight waits. This agreement lead to improvements in handling and transport that have reduced bird losses and consequently an improvement in the birds' welfare during transport.

The CFIA is striving to establish with its partners a shared system to control the quality of the transportation of animals in Canada. The main objective is to ensure Canadians an enforcement system that remains credible in Canada and internationally.

CODES OF PRACTICE

Agriculture and Agri-Food Canada has published a series of "Recommended Codes of Practices" (Table 2) in cooperation with the Canadian Federation of Humane Societies, representatives of the agriculture sector and agricultural associations, and provincial departments of agriculture. In 1995, the Canadian Agri-Food Research Council (CARC), in

concert with the Expert Committee on Farm Animal Welfare and Behaviour (CARC committee), took over responsibility for the recommended codes of practice from Agriculture and Agri-Food Canada. The recommended codes of practice are voluntary codes of conduct designed to ensure proper handling and care of domestic animals (Agriculture Canada 1988a, 1988b, 1989a, 1989b, 1990, 1991, 1993; CARC 1995, 1996). The Expert Committee on Farm Animal Welfare and Behaviour recommends that all teaching institutions and producers' associations distribute the codes to producers, future producers and anyone involved in working with farm animals. Anyone working in the livestock industry should be familiar with and respect the codes of practice. A code of practice on the transportation of animals, which compiles the recommendations of all the other codes, is now being developed.

Table 2. Codes of practice.

Species	Year of publication
Beef cattle	1991
Dairy cattle	1990
Farmed deer	1996
Horses	D
Mink	1988
Pigs	1993
Poultry	1989
Ranched fox	1989
Sheep	1995
Special fed veal calves	1988 R
Transport	D

D: Development
R: Review

Each code of practice contains a section on the transportation of animals. It sets out recommendations on the practices and standards to be met. In general, the codes focus on principles respecting sanitation and handling, and on the care to be provided to the various types of animals, depending on their age, health, stage of pregnancy, temperature and other stress factors. The codes provide very detailed information. The recommendations for the transportation of poultry are cited in full in Appendix 4.

TRANSPORTATION ISSUES

Some of the most contentious issues in the area of animal transportation include the transport of non-ambulatory animals (Downers), of spent hens for slaughter and of young calves destined for slaughter or veal production units.

The Canadian Veterinary Medical Association (CVMA) defines non-ambulatory animals as an animal that is unable to stand and walk without assistance. The Ontario legislation deals specifically with this issue and the regulations are in close agreement with the following CVMA position:

"The Canadian Veterinary Medical Association (CVMA) recommends that non-ambulatory livestock not be transported to a processing facility unless the following criteria are met:

1. *A veterinary inspection of the recumbent animal has been performed on the premises of origin, and this inspection certifies that the animal has passed an ante-mortem, pre-slaughter inspection; and*

2. *the loading and transportation of the recumbent animal is performed in a manner to avoid pain, suffering and distress to the animal; and*

3. *upon arrival at the processing facility, the animal is humanely stunned or euthanized on the vehicle prior to unloading. The processing facility must be properly equipped to perform these procedures.*

Background

The humane handling of the recumbent animal is a major concern for all parties involved. A number of factors will influence the decision as to the proper, humane handling of the recumbent animal. These factors include the size and weight of the animal, its condition, the reason for its recumbency, the animal's location, proximity to destination, and the availability of proper loading and conveying equipment, along with qualified attending personnel.

A recumbent animal must not be moved prior to a veterinary inspection on the premises of origin. A diagnosis and prognosis are a prerequisite to making a decision regarding the further handling of the animal. If the animal/carcass is

to be moved to a processing facility, it must be accompanied by an ante-mortem, veterinary certificate. This certificate must state the diagnosis; a statement that the animal can, or cannot be humanely loaded; a statement that the animal is fit for slaughter, and a statement that the owner has observed all applicable withdrawal times for drugs used.

Recumbent animals that are deemed unfit for slaughter should be humanely euthanized on location, and the carcass disposed of, in accordance with local regulation.

In those situations where the recumbent animal is deemed to be fit for slaughter, but where the veterinarian's opinion is that loading and transportation is deemed to be inhumane, on-farm slaughter is recommended. The carcass may be used for private consumption, or, in jurisdictions where permissible, the carcass can be taken to a processing facility for dressing and post-mortem inspection.

Education of the producer in the prevention of, the proper care and handling of, and the humane disposition of the recumbent animal, is a major responsibility for the veterinarian."

(November 1995)

Losses due to death and wounding are important in the case of spent hens transported for slaughter. This situation has been heavily criticised (see the articles of Bergeron and Lewis and of Newberry *et al.*). The inspectors of the CFIA pay particular attention to this problem. The poultry industry is also becoming more concerned about the situation and hopefully within the next few years alternative ways of dealing with spent hens will be found. Some egg producers are already looking at the possibility of on farm euthanasia (see Newberry *et al.*).

A large number of veal calves are transported to auctions and for slaughter a few days after birth. The conditions of transport and handling are not adapted for these young animals that are more sensitive than adults to fasting, dehydration and diseases (see Bergeron and Lewis). Because of the low economic value of bob calves, they receive inadequate care and their welfare is often threatened. Mounting public and industry concern and the development of education programs for handlers and transporters should improve this situation.

It is necessary to point out that in certain regions of Canada, beef cattle are repeatedly transported over short periods of time to be sold and resold at different auctions. This repeated transport is a source of stress for the animals particularly when this involves lengthy periods of fasting. This unacceptable practice increases the risk of abuse and poor treatment.

CONCLUSION

To conclude, the humane transportation of animals is an issue of increasing concern to consumers, producers, transporters and legislators, to the point that the latter have felt the need to regulate the transportation of animals. The CFIA plays an important regulatory role in this area, but it alone cannot enforce the existing legislation. For that reason, consultations have been held with the various stakeholders involved in animal transportation and partnerships are being developed. The ultimate objective is to put in place a shared system to control the quality of the transportation of animals in Canada to ensure the welfare of transported animals.

REFERENCES

Agriculture Canada. 1988a. Recommended code of practice for the care and handling of mink. Publication 1819/E.

Agriculture Canada. 1988b. Recommended code of practice for the care and handling of special fed veal calves. Publication 1821/E.

Agriculture Canada. 1989a. Recommended code of practice for the care and handling of poultry from hatchery to processing plant. Publication 1757/E.

Agriculture Canada. 1989b. Recommended code of practice for the care and handling of ranched fox. Publication 1831/E.

Agriculture Canada. 1990. Recommended code of practice for the care and handling of dairy cattle. Publication 1853/E.

Agriculture Canada. 1991. Recommended code of practice for the care and handling of farm animals: beef cattle. Publication 1870/E.

Agriculture Canada. 1993. Recommended code of practice for the care and handling of pigs. Publication 1989/E.

Animal Welfare Institute. 1990. Animals and their legal rights: a survey of American laws from 1641 to 1990. Fourth edition, Washington, D.C. 441 p.

Canadian Agri-Food Research Council (CARC). 1995. Recommended Code of Practice for the Care and Handling of Sheep.

Canadian Agri-Food Research Council (CARC). 1996. Recommended Code of Practice for the Care and Handling of Farmed Deer.

Official journal of the European Communities, No. L 148/52. Council Directive 95/29/EC amending Directive 91/628/EEC concerning the protection of animals during transport.

Stewart-Leavitt, E. and Halverson, D. 1990. "The evolution of anti-cruelty laws in the United States" *in*: Animals and their legal rights: A survey of American laws from 1641 to 1990. Animal Welfare Institute, Fourth edition, 1990, Washington, D.C., 441 p.

APPENDIX 1: Federal statutes

CRIMINAL CODE, ss. 444, 445 and 446.

HEALTH OF ANIMALS ACT, S.C. 1990, chap. 21.

This Act authorizes inspectors to stop conveyances, seize and detain animals and make regulations governing the transportation of animals.

Health of Animals Regulations (C.R.C., c. 296)
Part XII, Transportation of Animals, ss. 136-159.

Sick, pregnant and unfit animals
It is prohibited to load or transport an animal that cannot be transported without undue suffering during the expected journey. This includes the possibility that the animals may give birth during the journey. Animals must be fed and watered within five hours of starting their journey, if the expected duration of the journey exeeds 24 hours from the time of loading. No carrier shall continue to transport an animal that is injured or becomes ill or otherwise unfit for transport during a journey beyond the nearest suitable place at which it can receive proper care and attention.

Loading and unloading equipment
It is prohibited to beat an animal being loaded or unloaded. Animals must not be loaded or unloaded in a way likely to cause injury or suffering. The slope of access ramps must not exceed 45 degrees. The sides of gangways must be sufficiently high to prevent animals from falling off, particularly at the junction between the gangway and the vehicle. The loading gate or chute used must be fitted with safe, secure footholds.

Overcrowding
The loader and carrier are responsible for ensuring that the animals are not overcrowded during the journey to such an extent as to cause suffering. The various recommended codes of practice contain standards respecting overcrowding and although not explicitly stated in the regulations, it is normal practice to refer to generally recognize standards.

Segregation
Animals must be segregated during transport by weight and age. Female animals and their suckling offspring must be segregated from all other animals during transport. Intact males are kept separate. Animals of the same species that are incompatible by nature must be segregated.

Natural position
During transport, all animals must be able to stand in their natural position without coming into contact with a deck or roof. Provision must also be made for the drainage or absorption of urine from all decks or levels.

Protection against injury
Equipment used to transport animals must be adequately constructed, and must be free of angles or other projections that may cause injuries. In addition, there must be proper ventilation and adequate protection against extreme weather. The floors of the vehicle must be fitted with safe and secure footholds for the animals.

Food and water
The carrier must maintain or have access to facilities at which animals can be fed, watered and cared for and protected from extreme weather. Horses, pigs and other monogastric animals must not be confined in a vehicle for

more than 36 hours. Cattle, sheep, goats and other ruminants must not be confined in a truck for more than 48 hours; an extension is acceptable if the animals will reach their final destination where they may be fed, watered and rested without being confined longer than 52 hours. This provision is intended to avoid the stress of additional loading and unloading. Chicks of all species must not be confined without food and water for longer than 72 hours from the time of hatching.

Mandatory rest

Farm animals unloaded from a vehicle must be allowed to rest for at least five hours before being reloaded and the vehicle floor must be covered with suitable bedding. The pen in which the animals are placed must meet the standards set out in the regulations. Where the vehicle is suitably equipped to feed and water the animals and allow them to rest, and where the animals are fed and watered and allowed to rest at intervals of not more than 48 hours in the case of ruminants and not more than 36 hours in the case of monogastric animals, the obligation to unload the animals is lifted.

Feeding of calves

During the transportation of calves, the carrier must provide suitable water and food at intervals of not more than 18 hours if the calves are too young to be fed exclusively on hay and grain.

Records

Carriers engaged in interprovincial or international transport must keep a record of each shipment. The carrier must keep these records for a period of two years from the date of the shipment and make them available to an inspector on request.

APPENDIX 2: Provincial legislation regarding the transportation of animals

BRITISH COLUMBIA
Livestock Brand Act and Regulations, S.B.C. 1980.
Prevention of Cruelty to Animals Act, R.S.B.C. 1979, chap. 335.
Amendment Act, 1994.
Motor Carrier Act and Regulations, R.S.B.C. 1979

ALBERTA
Animal Protection Act, S.A. 1988, chap. A-42.1.
Animal Protection Regulations, Albeta Regulation. 206/89.
Livestock Brand Inspection Act.
Public Service Vehicle Act.

SASKATCHEWAN
Animal Products Act, 1978 - section 18.
Livestock Inspection and Transportation Regulations, 1978.

MANITOBA
Highway Traffic Act, S.M. 1985-86, c. 3 - Cap. H60.
Animal Husbandry Act, R.S.M. 1987, c. A90.
Animal Diseases Act, chap. A85.

ONTARIO
Livestock and Livestock Products Act, R.S.O. 1990, chap. L.20
Ontario Regulation 732/94, Transporting Non-Ambulatory Animals.
Livestock Community Sales Act, R.S.O. 1990, chap. L.22
Ontario Regulation 729 - General, Amended Ontario Regulation 733/94.
Meat Inspection Act (Ontario), R.S.O. 1990, chap. M.5
Ontario Regulation 632/92 - General, Amended Ontario Regulation 734/94.

QUEBEC
Agricultural Products, Marine Products and Food Act and Regulations, R.S.Q., c. P-29.
Animal Health Protection Act, R.S.Q., c. P-42.

NOVA SCOTIA
Animal Welfare Act (being drafted).

PRINCE EDWARD ISLAND
Animal Health and Protection Act (1988).
Animal Protection Regulations (1990).

APPENDIX 3: Minimum space requirements by species based on weight

CATTLE

Weight of animal (kg)	Minimum area (m^2)
136 - 159	0.52
159 - 181	0.56
182 - 204	0.63
204 - 227	0.68
227 - 249	0.73
250 - 272	0.79
273 - 295	0.83
295 - 317	0.86
318 - 340	0.90
341 - 363	0.95
363 - 385	1.00
386 - 408	1.05
409 - 431	1.09
431 - 454	1.13
454 - 544	1.20

SHEEP

Weight of animal (kg)	Minimum area (m^2)
22.5 - 34.0	0.22
34.6 - 56.6	0.28
57.0 - 68.0	0.33

PIGS

Weight of animal (kg)	Minimum area (m^2)
34 - 45	0.22
68	0.27
73	0.29
77	0.29
82	0.30
86	0.31
91	0.31
95	0.32
100	0.33
104	0.34
109	0.35
113	0.37

For pigs, when temperature is above 15°C, increase space by 10%; if it is above 25°C, increase by 20%.

HORSES

Weight of animal (kg)	Minimum area (m^2)
318 - 363	1.02
363 - 408	1.08
409 - 454	1.16
454 - 499	1.21
499 - 544	1.26
545 - 590	1.32
590 - 635	1.43
635 - 680	1.58
681 - 726	1.57
726 - 771	1.62
771 - 816	1.67
817 - 907	1.76

Source: Livestock Inspection and Transportation Regulations, 1976. Schedule B, Minimum Space Requirements by Species for Road and Rail Transportation of Livestock, as amended by Saskatchewan Regulations 65/83.

APPENDIX 4: Handling and transportation of live poultry

Source: Recommended code of practice for the care and handling of poultry from hatchery to processing plant. Agriculture Canada Publication 1757/E, 1989, Section 5, Communications Branch, Agriculture Canada, Ottawa.

Section 5 Handling and transportation of live poultry

These code provisions are intended as a guide for the transportation of poultry. They emphasize the responsibilities of the poultry producer, the catching crew, and the transporter. They are intended to encourage humane, efficient, and considerate treatment of birds so that transport stress and injury are minimized at all stages of handling and transport.

5.1 Facilities for and handling of caged poultry

5.1.1 Owners and operators of poultry operations have a responsibility to provide facilities and equipment that make bird handling, loading, and unloading possible without causing unnecessary injury or suffering to the birds.

5.1.2 Proper building design and accessibility to transport, as well as placement and appropriate use of cages and equipment, greatly improve the humane handling of poultry. Owners and managers of caged poultry operations should therefore ensure the following:

- appropriate access to loading and unloading areas of poultry houses is provided (see Appendix A);
- loading and unloading areas and ramps are designed to permit proper bird handling;
- lights of appropriate brightness are provided in all loading and unloading areas. Ideally, lighting should be adjustable to facilitate both positioning of trucks and loading of the poultry;
- poultry houses are easily accessible at each end of the cage rows;
- poultry houses exceeding 100 m (328 ft) in length, in addition to the doors at each end, have side doors located halfway down each side of the building.
- aisles between cages are not less than 75 cm (30 in.) wide to facilitate unobstructed movement of poultry.
- cage doors are wide enough to permit the removal of birds without causing injury, and door openings are free from protrusions. Doors should not be less than 20 cm (8 in.) wide and 25 cm high (10 in.).
- cage depth does not exceed 75 cm (30 in.).

5.2 Facilities for and handling of loose-housed poultry

5.2.1 Proper building design and accessibility to transport vehicles greatly improves the humane handling of loose-housed poultry. Owners and operators should therefore ensure the following:

- appropriate access to loading and unloading areas of poultry barns is provided (see Appendix A).
- loading and unloading areas and ramps are designed to permit proper bird handling.
- building design discourages needless transfer of birds between handlers.
- building design incorporates a door for every 15 m (49 ft) of building length, and doors on first, second, and third floors are not less than 120 cm wide (48 in.) and not less than 200 cm (78 in.) high.
- when birds have to be handed through floor openings, the openings are not less than 1 m^2 (10 ft^2) for broilers and not less than 1.2 m^2 (13 ft^2) for turkeys, and no obstructions, such as floor joists, hinder the transfer of birds.
- feeders, drinkers, and heating pipes that are obstructions are lifted to ceiling height or removed before birds are loaded.
- fans in use immediately adjacent to loading doors are turned off while birds are being loaded.
- when flooding problems occur in buildings, dry bedding is provided to prevent shipping wet birds.

5.3 Catching and loading

5.3.1 All members of catching and transporting crews should be properly instructed on and knowledgeable about the basic aspects of animal welfare and skillful in handling birds. Proper training and evaluation of personnel is the responsibility of the employer.

5.3.2 It is advisable not to feed birds for 3-6 h before loading.

5.3.3 Careless catching of birds is a common source of injury. Injured birds are particularly susceptible to transportation stress. Not only is this inhumane but it also increases the loss of marketable product.

5.3.4 Piling of birds in corners can cause injury or mortality. Steps must be taken to prevent this from occurring.

The two most common procedures that facilitate easier catching of loose-housed birds are lowering the light intensity in the pen or using blue bulbs to provide adequate illumination for humans but not for poultry; and corraling birds with a net or screen at the loading door.

The most common procedure that facilitates easier catching of cage-housed birds is lowering the light intensity in the barn to provide adequate illumination for humans but not for birds.

Range birds can be loaded more easily by moving them in small groups.

5.3.5 When birds are transported in crates or bins, the design, construction and state of repair should allow the birds to be loaded, conveyed, and removed without injury. Birds should be loaded only into clean transporting crates and clean vehicles.

5.3.6 The crate doors and the panels on liner trucks should be large enough to permit easy passage of birds, thus avoiding injury.

5.3.7 The construction of the crates and bins should provide adequate, uniform ventilation but prevent protrusion of the head, wings, and legs of birds.

5.3.8 When loaded into bins or crates, birds must be positioned to avoid smothering.

5.3.9 The number of birds per crate or bin depends on available floor space, body size of the birds, and prevailing environmental conditions at time of transport. Maximum density per crate or bin should permit all the birds to rest on the floor at the same time if they are evenly distributed. Birds should be able to move their heads freely when sitting on the floor.

5.3.10 Weather conditions should be considered when determining load densities. For growing and adult birds, the recommended maximum liveweight loading densities for crates and bins in cold weather are as follows:

chickens: 63 kg/m^2 (139 lb/10 ft^2)

broiler turkeys: 98 kg/m^2 (216 lb/10 ft^2)

heavy hens: 98 kg/m^2 (216 lb/10 ft^2)

heavy toms: 98 kg/m^2 (216 lb/10 ft^2)

These maximum values are recommended for winter conditions and should be reduced during summer. On hot summer days, loading of turkeys at midday should be avoided. When temperatures exceed 32°C (90°F), birds should not be loaded unless they are scheduled for same-day delivery.

5.3.11 When birds are being transported in crates or bins, the driver should check the load for loose birds before departing.

5.3.12 Covers should be used to protect birds in crates from wind, rain, and adverse weather conditions.

5.3.13 Whenever possible, birds should be protected from getting wet. During loading they should be protected from sources of heat and steam to minimize the effect of exposure to a sudden drop in temperature.

5.3.14 Eavestroughs should be continuous across loading areas to prevent birds from getting wet during transfer from building to truck.

5.3.15 Birds should not be held in crates or containers for longer than 36 h unless they are provided with food and water.

5.3.16 Ideally, crates with live birds should be moved in a horizontal position. If a conveyor is used for loading crates of live birds, the conveyor angle should prevent tilting of crates that causes birds to pile up. Crates should not be thrown or dropped. They should be moved smoothly during loading, transport, and unloading.

5.3.17 One possible way of alleviating the catching and loading problems, and of avoiding the potential for damage to the birds, is to collect the birds mechanically. A number of mechanical poultry harvesters are currently being developed or marketed. Producers, catchers, and transporters should keep themselves

informed on this technology. Only devices proven to be humane should be considered for use in gathering birds.

5.4 Transport

5.4.1 The driver of the vehicle is responsible for the care and welfare of all birds during transport. The driver should take into consideration climatic conditions and should adjust coverings to allow birds to warm up or cool off, as required.

5.4.2 To minimize adverse transportation effects on birds, trucks should proceed immediately after loading, and proper care should be taken during transportation.

Birds in transit should not be required to sit in a parked vehicle for more than 2 h when facilities are unavailable for protection from the weather as, for example, at truck stops and border crossings.

5.4.3 The air temperature in a load of live poultry should be maintained between 5°C (42°F) and 30°C (86°F).

5.4.4 To keep the temperature in the load from dropping below 5°C (42°F) during cold weather, the load may have to be covered with protective material.

5.4.5 During hot weather, the number of birds per crate or bin may have to be reduced in order to keep load temperatures within the acceptable range. When the temperature of the load exceeds 30°C (86°F), the vehicle should not be left stationary for more than 45 min. The vehicle should be driven at a minimum speed of 30 km/h (20 miles/h) for a short distance. When this is not possible, the truck should be kept in shade and an alternative method of air circulation should be provided.

FARM ANIMAL TRANSPORTATION, HEALTH AND WELFARE

Renée Bergeron and Nora Lewis

Numerous risk factors encountered during the transportation of farm animals can affect their physical and mental health, thus compromising their well-being. On the one hand, loading, unloading, and even the transportation itself, can cause injuries and sometimes even death. On the other hand, the sources of physical and psychological stress associated with transport can weaken the animals' immune systems, making them more susceptible to infectious diseases. Certain transport conditions engender negative emotions such as fear and suffering, which, without directly affecting the physical health of the animals, can compromise their mental health and well-being. The most significant risk factors discussed in this paper are: the mixing and penning of animals; loading and unloading; the movement, noise and vibrations of the truck; removal of feed and water; extreme temperatures; the length of the journey; fatigue; and, finally, the lack of proper equipment and trained personnel. Minimizing the risks by improving the techniques of handling and transportation of animals can have an impact on their health and well-being, thus making the livestock industry more profitable.

INTRODUCTION

The transportation and handling of livestock creates significant risk factors for their health and welfare. The relatively higher incidence of illnesses, wounds and fatalities associated with transportation is most noticeable as tangible economic losses. Depending on the situation, these losses are assumed by the producer, the transporter, the processor and, ultimately, the consumer, thus affecting the profitability of the entire livestock industry.

It is recognized that health and welfare are linked. So, when the health of animals is affected by transportation and handling, their welfare is equally affected. However, the welfare of animals goes beyond physical health. The extreme negative emotions of fear or suffering created by certain conditions of transportation can equally compromise the welfare of animals and are considered unacceptable. The reaction of an animal to transportation and handling varies according to species, individuals and the situation. It can range from a reaction of moderate stress which poses no threat to the animal's welfare, to extreme reactions which not only cause economic losses, but also raise ethical considerations.

This paper examines the complex interaction between transportation and the health and welfare of the transported livestock destined for slaughter, fattening or reproduction. While the main emphasis will be placed on the principal livestock species (cattle, swine and poultry) transported by truck, it is important to note that the basic principles apply to most other species and forms of transport.

TRANSPORTATION AND ANIMAL HEALTH

The process of loading and unloading trucks, as well as transportation itself, can give rise to situations that result in injury and sometimes death. It is relatively easy to identify the causes of injury linked to transportation. However, the links between transportation and infectious diseases are more complex and subtle. A good understanding of these links requires some explanation of the underlying scientific concepts.

An infectious disease develops from the interaction of an animal (the host), a microbe, and the environment (Kelley 1985). The environment can unfavourably affect the ability of the animal to fight disease and may favourably affect the survival and transmission of the pathogen.

Stress and Resistance to Pathogens

When animals are handled and transported, their environment changes in drastic and repeated ways. Certain environmental factors are perceived in a negative way by the animal, and can produce a stress reaction that can have consequences ranging from simple discomfort to death (Dantzer and Mormède 1983). Environmental factors causing stress reactions

can be of a physical or psychological nature. An extreme temperature, for example, is a physical stress factor, whereas a new environment for an animal can be a psychological stress factor.

During a stress reaction, the animal calls on two distinct physiological systems. Firstly, there is the activation of the sympathetic nervous system, which makes the animal ready for "fight or flight" through the release of hormones called catecholamines. The catecholamines cause, amongst other things, an increase in the heart rate, which is often used as an indicator for evaluating the state of stress. The second system to be activated is the hypothalamo-pituitary-adrenal axis, which leads to the release of hormones called corticosteroids, essential for releasing the energy required to combat against aggression. Plasma cortisol, a corticosteroid, is often used to evaluate an animal's stress and welfare. Corticosteroids also have an effect on the animal's immune system. They affect the levels of certain types of white blood cells, and increase neutrophils to the detriment of lymphocytes (Kelley 1980). They can equally reduce the activity of the white blood cells (Roth 1985; Munck and Guyre 1991). These cells play a very important role in defence against viral and bacterial infections. It is, then, in affecting the immune system, the animal's natural defence against illness, that stress can affect health.

In general, environmental factors have a major impact on animal health when the pathogens involved are less virulent and more insidious (Kelley 1985). These pathogens are called opportunists. They are present in the environment or within the animal, and profit from the weakening of the animal's defence system to multiply and cause disease. This is the case with *E. coli*, which is more likely to cause diarrhea in piglets when they are subjected to a cold temperature (Armstrong and Cline 1977).

The relationship between reactions to stress and resistance to illness is very complex. Stress factors do not all have the same effect on the immune system, but in general, they reduce the animal's capacity to fight infections. For example, a lessening of lymphocyte activity has been observed in calves following a journey lasting four hours (Murata 1989) or ten hours (Blecha *et al.* 1984). Transportation stress can also lessen the activity of natural killer (NK) cells, as has been demonstrated in pigs (McGlone *et al.* 1993); these cells are useful to the organism for fighting viral infections since they destroy cells infected by the virus.

RISK FACTORS FOR HEALTH AND WELFARE

The numerous risk factors associated with animal transportation and handling are found in the social and physical environment of the animal. The common denominator of these risk factors is the reaction of stress that they arouse, which can be measured through behavioural, physiological and pathological indicators.

Most domestic species are prey animals and have developed, through evolution, systems of defence against predators. They are, then, suspicious as a result of all that is new, because novelty can signify danger (Dantzer and Mormède 1983). So, passing from a familiar environment to an unfamiliar one can represent a significant source of stress for the animal. For example, the frequency of urination and the level of plasma cortisol increase progressively when steers pass from a holding pen to the confines of a stationary truck, and then to the confines of a moving truck (Table 1), suggesting a state of increasing stress from one stage to the next (Kenny and Tarrant 1987a).

Table 1: Effect of different transport treatments on urination and plasma cortisol of 15-month-old Friesian steers.

Treatment	Urination (events/ animal/h)	Plasma cortisol (ng/ml)
Resting	0	2.94
New environment	0.58	3.83
Confinement on a stationary truck (1 h)	0.83	14.22
Confinement on a moving truck (1 h)	1.58	21.39

(Kenny and Tarrant 1987a)

Mixing and Crowding

The social environment of an animal becomes a source of stress when there is a mix of unknown animals, crowding, and contact with humans. Pigs and cattle are animals with a high degree of social organization. When regrouped for transportation in a restricted space, they tend to demonstrate aggression towards unknown animals in order to establish dominance (Trunkfield and Broom 1990). So, the mixing of strange pigs (Moss 1978) and cattle (Tennessen *et al.* 1985), is a major cause of fights and injuries that can compromise their health and welfare. It is, however, interesting to note that the frequency of aggressive interactions among cattle diminishes from the moment the truck starts moving (Kenny and Tarrant 1987b).

The crowding of animals in a transport vehicle has been shown to be more stressful when the density is increased. For instance, plasma cortisol levels of 600 kg steers transported at low (196 kg/m ^{2}), medium (312 kg/m ^{2}) and high density (591 kg/m ^{2}) were 15.7, 30.3 and 44.0 ng/ml, respectively (Tarrant *et al.* 1988). Among pigs, a high density can equally raise stress. At 235 kg/m^2, pigs have sufficient space to lie down and rest, while at 278 kg/m^2, animals are too crowded, which results in continual position changing (Lambooy and Engel 1991). Pigs transported at high densities are also more prone to rectal prolapses, possibly caused by the stress of the effort required in the search for sufficient space, and by the pressure exerted by the other pigs (Guise and Penny 1989).

The space available for the animals can also influence the number of injuries. Eldridge and Winfield (1988) have observed that too large or too small a space increases the incidence of bruising among cattle of 400 kg when compared to a medium amount of space (Table 2). Furthermore, a large amount of available space can increase the risk of serious injuries due to the involuntary movements of animals occurring in the event of emergency driving manoeuvres such as sudden braking or rapid direction change (Eldridge *et al.* 1988). There exists, then, an optimal space allowance with respect to the end of minimizing losses in carcass value and the risk to animal welfare.

Table 2: Mean number of movements and mean bruise number (whole carcass) at different space allowances for 18-month-old Hereford steers.

Space allowance	Number of movements	Number of bruises
Low (0.87 m^2/animal)	1.5	3.2
Medium (1.16 m^2/animal)	8.5	1.2
High (1.39 m^2/animal)	17.9	2.3

(Eldridge and Winfield 1988)

Loading and Unloading

Loading transport vehicles is accompanied by a marked increase in animal's heart rate, and is considered by some researchers as one of the most stressful steps in the transportation of cattle. This is due, in part, to the novelty factor (Tennessen *et al.* 1984). However, according to Kenny and Tarrant (1987b), the loading ramp does not seem to represent a major obstacle for cattle raised in an intensive manner, the increase in heart rate being due simply to the exercise required. On the other hand, it has been observed that very young calves slip and fall more often than steers on unloading ramps with an equivalent slope (Bremner *et al.* 1992). It seems, then, that the transportation of young animals merits particular attention.

In pigs, loading and unloading seems to cause the most stress (van Putten and Elshof 1978). Because of this, reducing the slope of the ramp is recommended in order to make the operation easier. Phillips *et al.* (1988) have observed that young pigs prefer a ramp with an angle of 20 to 24° compared to ramps of 28 to 32°. Furthermore, evidence suggests that ramps of less than 20° would be ideal (Lambooij and van Putten 1993).

In poultry, the handling associated with loading and unloading seems to be the most stressful aspect of transportation, and the most likely to cause injuries. Furthermore, analysis of corticosteroids (Table 3) reveals that in spent hens, transportation itself does not increase the state of stress, already elevated from being placed in cages for transport (Knowles and Broom 1990a). The most common injuries produced

from the handling and transportation of poultry are fractures. The pain probably associated with this type of injury represents a major threat to the welfare of the animals concerned (Knowles and Broom 1990a). It is spent hens who are most susceptible to this type of injury. In a study done in Great Britain, Gregory and Wilkins (1989) found that 29% of spent hens had at least one broken bone at the time of slaughter. Susceptibility of laying hens to fractures is high because these animals are generally kept in cages during their productive life, limiting the possibility of exercise and increasing the fragility of their bones (Gregory *et al.* 1990; Knowles and Broom 1990a). The low economic value of laying hens means that less care is taken in handling them. The rate of fractures can be reduced when the birds are taken individually from their cages or grabbed by two legs rather than one (Gregory and Wilkins 1989).

Table 3: Effects of handling, crating and transport on hens plasma corticosterone levels.

Treatment	Corticosterone (ng/ml)
Control (no handling)	0.40
Normal handling	3.00
Handling + crate (2 h)	1.81
Handling + crate + transport (2 h)	1.45

(Knowles and Broom 1990a)

Broilers are, for their part, susceptible to bruises, which results in economic losses and reduces their welfare (Knowles and Broom 1990a). The incidence of bruising varies a lot from one study to the next, ranging from 2.6% (Mayes 1980) to 20% (Taylor and Helbecka 1968). It seems that 25% of bruises are caused before capture, 40% during capture and caging, and 25% after the arrival at the abattoir (Griffiths 1985, cited by Knowles and Broom 1990a). In order to reduce stress in animals, it is recommended that the capturing process be done in low light (Knowles and Broom 1990a). Furthermore, the use of catching machines has a good potential for the reduction of stress (Duncan *et al.* 1986) and injuries. The text of Newberry *et al.* gives more information on this subject.

Movement, Noise and Vibrations

The motion of the transportation vehicle represents a source of stress for many animals. Calves of 40 to 80 kg subjected to a 30 minute ride in a truck making repeated manoeuvres, such as starts, turns, reversing and stops, had a significant increase in the concentration of salivary cortisol. When these calves were subjected to two hours of normal transportation, their concentration of salivary cortisol was much higher than the non-transported group, but lower than the 30 minutes of manoeuvres group (Fell and Shutt 1986).

In cattle, the loss of balance due to the movement of the truck is not to be ignored, since a fall for a large animal can result in injury and even suffocation (Tarrant 1990). Tarrant *et al.* (1992) observed that 80% of the losses of balance were due to braking, changes in speed and turning (Table 4). It is, then, very important for the driver to manoeuvre the vehicle with the greatest possible care. Braking caused the most loss of balance at medium and low densities, while turns had more effect on animals kept at high densities. Animals transported at high densities have an increased risk of falling and being trampled. On one hand, the lack of space makes them less able to maintain their balance by making a shift of footing, and on the other hand, the presence of other animals in proximity prevents them from getting back up.

The noise associated with transportation has proven to be, in itself, stressful for calves of 75 kg in a simulation of 30 minutes of transportation (Agnes *et al.* 1990). In swine, the noise and vibrations of a transportation simulator have provoked a marked increase in heart rate, reflecting a reaction to stress. Further, when pigs were trained to push a button to stop the noise and vibrations of a simulator for 30 seconds, these were kept stopped for 75% of the time, suggesting that vibrations and noise are aversive to pigs (Stephens and Perry 1990).

Lack of Water and Food

The lack of water and food related to the transportation of animals is also an important source of stress. In calves, this can result in severe dehydration (Mormède *et al.* 1982). However, it seems that the stress of hunger is not as important as

Table 4: Percentage of total losses of balance caused by particular driving events during transport of 24-month-old Friesian steers at low (450 kg/m^2), medium (500 kg/m^2) or high (585 kg/m^2) density.

	Density		
Driving event	Low	Medium	High
Braking	55	58	19
Gear Changes	21	17	19
Starting/Stopping	9	15	0
Cornering	5	6	50
Bumping	2	2	0
All other events	1	1	0
Uneventful	6	2	12

(Tarrant *et al.* 1992)

the stress of transportation itself. Studies have shown that calves subjected to hunger and transportation experience reduced ruminal activity and a poor absorption of nutrients (Galyean *et al.* 1981), as well as a higher rate of respiratory disease than calves subjected only to hunger (Cole *et al.* 1988).

It is recommended that pigs going to slaughter be starved prior to transportation to reduce the risks of vomiting and suffocation (Lambooij and van Putten 1993). According to Jesse *et al.* (1990), a fast of 12 to 24 hours before transportation does not affect the subsequent performance and health of pigs. However, a fast of more than 24 hours increases the adverse effects of the vibrations (Stephens and Perry 1990). The welfare of these animals also risks being compromised. Lambooij and van Putten (1993) recommend that a diluted porridge be offered before a long period of transportation.

Temperature

Extreme temperatures sometimes encountered during transportation can represent a risk factor to animal health. According to results from several experiments, the lowering of resistance to illness linked to thermal stress could be due to the effects of heat or cold on the immune system. However, temperature can equally affect the virulence or the generation time of pathogens, making them more likely to cause illness (Kelley 1980). Humidity and cold increase the incidence of bruising among cattle (Eldridge and Winfield 1988), which suggests that stress factors can have a cumulative effect.

Heat increases rapidly in a stationary vehicle, even in a cold environment (Tarrant and Grandin 1993). It is very important for animals to be able to control their body temperature, because even a small departure from their normal temperature range can be fatal for them. Furthermore, elevated temperatures have a negative effect on animal welfare (Lambooij and van Putten 1993). It is for this reason that it is recommended, when transporting pigs, to reduce the density from 300 kg/m^2 (0.33 m^2/pig), to a maximum of 250 kg/m^2 (0.4m^2 /pig) when the temperature reaches 24°C and the level of humidity is high. Pigs must also be protected against winter cold by a good layer of bedding (Lambooij and van Putten 1993).

Poultry are equally susceptible to extreme temperatures, which can cause death or a reduction in welfare (Knowles and Broom 1990b). Laying hens are more sensitive to temperature because they often have bare spots and lack insulation as a result (Freeman 1984). When it is hot, the loss of heat for poultry kept penned in transportation cages is limited.

Birds who are panting can become dehydrated (Webster *et al.* 1993). They also run the risk of becoming more stressed by the heat, and this, above all, when air circulation is poor. The act of panting increases the temperature of the animal, and diminishes the effectiveness of heat loss through evaporation because of the elevated level of humidity around the birds (Mitchell and Kettlewell 1994). It is essential, then, to ensure a good circulation of fresh, dry air between the animals during their transportation (Nicol and Scott 1990).

Length of Transportation and Fatigue

In cattle, it seems that the majority of the reaction to stress is produced in the initial phases of transportation, since the length of the journey has less influence on the stress imposed on the animal (Cole *et al.* 1988). The concentration of plasma cortisol and the heart rate increase in response to loading and the initial phase of transportation, and then diminish as the journey continues (Tennessen *et al.* 1984). In steers, for example, a journey of 15 hours does not appear more stressful than a journey of five or ten hours (Warriss *et al.* 1995). According to Eldridge *et al.* (1988), once cattle have adapted to their new situation, road transportation is not a major cause of physical or psychological stress; this conclusion is based on their observation that the heart rate of cattle after transportation, while 40% higher than animals at rest in pens, was no more than 15% higher than those eating. Mormède *et al.* (1982) have observed that the length of transportation substantially raises the susceptibility of calves to respiratory disease. Finally, when transportation lasts for more than 24 hours, it is recommended that animals be allowed to lie down, and be provided with water (Tarrant and Grandin 1993).

The level of fear in broiler hens at arrival is positively correlated with the length of transportation (Cashman *et al.* 1989). Furthermore, the effect of the length of the journey on mortality seems to depend on the temperature. Bayliss and Hinton (1990) have, in effect, observed that the mortality rate was associated with the length of the journey in winter, but not in summer.

Equipment and Personnel

The lack of appropriate equipment, as well as a lack of adequate training for personnel in handling animals, can result in economic loss and animal suffering (Tarrant 1990). Brutal and abusive handling of cattle during loading, unloading, and in auctions, increases injuries among these animals (Blackshaw *et al.* 1987; Tarrant and Grandin 1993). Knowledge of the behaviour of animals and the correct way to handle them is essential for minimizing the risk of injury (Grandin 1984). Furthermore, according to Grandin (1984), animals who are handled gently become less excited and are in turn easier to handle. In swine, the use of electric prods is very stressful for the animals (Becker *et al.* 1985). Prodding should be reduced or even avoided (Lambooij and van Putten 1993) with the use of appropriate installations and qualified personnel. When pigs are difficult to handle, it is important to examine the characteristics of the environment which might cause fear, before resorting to a solution that is stressful for the animal (Hemsworth 1993). Finally, as has already been mentioned, the handling of poultry with care can not only reduce their state of stress (Knowles and Broom 1990b; Jones 1992), but can equally reduce the incidence of injuries (Gregory and Wilkins 1989).

SPECIAL PROBLEMS RELATED TO THE TRANSPORT OF SEGREGATED EARLY-WEANED PIGLETS

Segregated early weaning (SEW) is becoming more common and may present its own unique transportation problems. Segregated early weaning has been demonstrated to reduce or break the cycle of certain diseases. This is accomplished by isolating piglets from older animals before the protection provided by maternal antibodies has waned (Rhodes 1995). The benefits to this system include improved health and production, and decreased use of antibiotics (Pettigrew *et al.* 1995). However, piglets must be early-weaned and transported which may place more stress, at an earlier age, on piglets reared in a SEW system. Piglets must be weaned at 10 to 18 days of age and moved to a nursery at least 3 km from the farrowing barns in order to accomplish the

disease reduction aims of the SEW system. Because piglets are moved from multiple farrowing-to-weaning facilities to a few large grower facilities, the distance travelled is often greater than 3 km and some will be transported from Canada to large production facilities in the USA. At approximately 20 kg of body weight piglets are transported to grower barns to complete the segregation of ages. These young pigs, transported for long periods, may have problems not experienced by market weight hogs. Enven though data on transportation of early-weaned piglets is limited, we have tried to address some potential problems which they are likely to face.

Weight Losses During Transportation

Weight loss during transportation ranges from 5.1 to 12.7% of body weight, varying with duration of transport and body weight of pigs (Brumm and Peo 1985; Jones *et al.* 1985; Lambooy *et al.* 1985; Jesse *et al.* 1990; McGlone *et al.* 1993). According to recent unpublished data (Lewis *et al.*) early-weaned piglets are subjected to similar weight losses (averaging 6.5%) following 22 to 24 hours transport. Weight loss during transportation can be attributed to a combination of loss of body water, loss of gut contents and utilization of protein and fat stores. Loss of body water accounts for up to 75% of weight loss during transportation (Jones *et al.* 1985; Brumm *et al.* 1987). Unless these losses are prolonged or severe they are replaced by the animal which drinks higher than normal amounts of water at arrival at the facility. With progressive losses through sweating, respiration and urination, coupled with an inability to replace body water, the animal will show progressive signs of dehydration. After a certain point, dehydration can become a serious problem, because it makes the animal lethargic and even less disposed to seek water or feed.

Early-weaned piglets are more likely to show clinical signs of dehydration following transport. The larger body surface area to body weight ratio of smaller animals allows proportionally more losses through the skin. They are also more likely to have diarrhea following or during transportation which will exacerbate other body fluid losses. Since these piglets are removed from the sow at peak lactation they will have little experience drinking from water nozzles or consuming solid feed. Consequently, at the point of arrival, feeding and drinking may be delayed, exacerbating the effects of the transportation.

Loss of gut fill through defecation accounts for 20% of weight loss in market weight hogs (Jones *et al.* 1985) and is probably similar in weaned piglets. These losses are not problematic and simply reflect normal gut emptying. Replacement occurs when feeding is initiated. Other losses may be attributable to utilization of fat and muscle stores both for normal maintenance and the additional demands made on the body by the transportation itself (Lambooy *et al.* 1985). This may be a greater problem for younger pigs as their fat and muscle stores may not be excessive. However, research is necessary to verify this hypothesis.

Density or Crowding

One might suggest that loading density and crowding are factors that are less likely to be a problem in young pigs which tend to lie together and on top of each other naturally. The threshold weight for this behaviour appears to be 50 kg. Pigs below 50 kg live weight will voluntarily lie entirely on top of other pigs, whereas this happens less frequently above 50 kg (Boon 1981).

Temperature

Temperatures outside the thermal neutral zone of young pigs may cause additional stress related to transport. The thermal neutral zone and recommended weaner room temperature for early-weaned piglets lies between 26°C and 32°C (McCracken and Caldwell 1980; Le Dividich 1981; Agriculture and Agri-Food Canada 1993). Truck temperatures above the thermal neutral zone will usually occur at environmental temperatures above those which will cause problems in hogs of any age and hence do not represent a specific problem in early-weaned piglets. However, young piglets are more adversely affected by cool temperatures which directly affect both welfare and disease status. Piglets exhibit behavioural mechanisms for reducing heat loss, and at temperatures below the thermal neutral zone will huddle (Boon 1981). Piglets will work to increase temperature in cool environments, hence

temperatures below the thermal neutral zone are probably aversive to young pigs (Balsbaugh and Curtis 1979) and may cause stress. Chilling at weaning or fluctuations in weaning room temperature predispose piglets to diarrhea (Armstrong and Cline 1977; Le Dividich 1981; Brumm *et al.* 1995). In order to maintain temperatures within the thermal neutral zone in winter, well heated, enclosed trucks must be used for transport. Provision of deep bedding may alleviate some cold stress. Circadian rhythms of heat production show that piglets will be most vulnerable to cold stress between midnight and 8 hours when their heat production is lowest and when night temperatures are also lowest (McCracken and Caldwell 1980). Cold stress during prolonged transport will also be exacerbated by the low physiological heat production which occurs on the second and third day post-weaning (McCracken and Caldwell 1980). It will be important to determine the best range of ambient temperatures for transporting piglets and methods of alleviating cold stress to avoid disease and improve welfare.

Stress of Transport and Mixing

Transportation can be assumed to be stressful for pigs in general, based on rises in heart rate, body temperature, beta-endorphin and corticosteroid levels, and changes in leukocyte counts (Stephens and Perry 1990; McGlone *et al.* 1993; Ville *et al.* 1993; Geers *et al.* 1994). Concurrently with this stress, early-weaned piglets are subjected to other stress factors including mixing with other litters, weaning, a new environment including new feeders and water dispensers. The stress of transport will be additive with the other stresses associated with weaning. Transportation in early-weaned piglets may have long-term effects which are not evident in pigs slaughtered shortly after transport. These effects may be reflected in increased cortisol and muscle glucocorticoid receptor concentration evident three months after transportation (Nyberg *et al.* 1988).

CONCLUSION

During the sensitive periods of transition between two farms, or between the farm and the abattoir, several stress factors accumulate: handling, mixing of strange animals, crowding, extreme temperatures, and changes in diet. They result in negative effects that can be costly to the industry and cause suffering for the animals. Improvements relating to the techniques of transportation and handling can potentially increase the profitability of the livestock industry. These improvements have an equally important impact on the welfare of animals and, by extension, on the image of the livestock industry. Consumers are increasingly concerned with the way in which livestock are treated, and would be more willing to consume animal products which they believe are produced humanely. This would be, in return, beneficial for all sectors of the livestock industry.

It is impossible to completely eliminate all the sources of stress associated with transportation. However, it is possible to make sure that stress is not synonymous with distress. Two ways suggest themselves to us to the end of minimizing the stress of handling and transporting animals. The first is to promote research to improve the techniques and equipment currently in use. The second is the teaching and promotion of more gentle methods for the handling of animals.

REFERENCES

Agnes, F., Sartorelli, P., Abdi, B.H. and Locatelli, A. 1990. Effect of transport loading or noise on blood biochemical variables in calves. Am. J. Vet. Res. 51: 1679-1681.

Agriculture and Agri-Food Canada. 1993. Recommended Code of Practice for the care and handling of farm animals. Publication 1898/E, Agriculture and Agri-Food Canada, Ottawa.

Armstrong, W.D. and Cline, T.R. 1977. Effects of various nutrient levels and environmental temperatures on the incidence of colibacillary diarrhea in pigs: intestinal fistulation and titration studies. J. Anim. Sci. 45: 1042-1050.

Balsbaugh, R.K. and Curtis, S.E. 1979. Operant supplemental heat by pigs in groups: further observations. J. Anim. Sci. 49 (suppl): 181.

Bayliss, P.A. and Hinton, M.H. 1990. Transportation of broilers with special reference to mortality rates. Appl. Anim. Behav. Sci. 28: 93-118.

Becker, B.A., Nienaber, J.A., Christenson, R.K., Manak, R.C., DeShazer, J.A. and Hahn, G.L. 1985. Peripheral concentrations of cortisol as an indicator of stress in the pig. Am. J. Vet. Res. 46: 1034-1038.

Blackshaw, J.K., Blackshaw, A.W. and Kusano, T. 1987. Cattle behaviour in a saleyard and its potential to cause bruising. Aust. J. Exp. Agric. 27: 753-757.

Blecha, F., Boyles, S.L. and Riley, J.G. 1984. Shipping suppresses lymphocyte blastogenic responses in Angus and Brahman X Angus feeder calves. J. Anim. Sci. 59: 576-583.

Boon, C.R. 1981. The effect of departures from lower critical temperature on the group postural behaviour of pigs. Anim. Prod. 33: 71-79.

Bremner, K. J., Matthews, L. R., Brears, D. J. and Painting, A. M. 1992. The behaviour and welfare of calves during unloading after transportation. Proc. N. Z. Soc. Anim. Prod. 52: 73-75.

Brumm, M.C. and Peo, E.R. 1985. Effect of receiving diets containing alfalfa and certain feed additives on performance of feeder pigs transported long distances. J. Anim. Sci. 61: 9-17.

Brumm, M.C., Shelton, D.P. and Dahlquist, J.M. 1995. Interaction of diet composition and reduced nocturnal temperature regimen in weanling pigs. J. Anim. Sci. 73: 2518-2523.

Brumm, M.C., Jesse, G.W., Mayes, H.F., Zinn, G.M. and Clemens, E.T. 1987. Effects of feed and water restriction and receiving diet crude protein on feeder pig performance. J. Anim. Sci. 64: 1606-1611.

Cashman, P.J., Nicol, C.J. and Jones, R.B. 1989. Effects of transportation on the tonic immobility fear reactions of broilers. Brit. Poult. Sci. 30: 211-221.

Cole, N.A., Camp, T.H., Rowe, L.D., Stevens, D.G. and Hutcheson, D.P. 1988. Effect of transport on feeder calves. Am. J. Vet. Res. 49: 178-183.

Dantzer, R. and Mormède, P. 1983. Stress in farm animals: a need for reevaluation. J. Anim. Sci. 57: 6-18.

Duncan, I.J.H., Slee, G., Kettlewell, P.J., Berry, B. and Carlisle, A.J. 1986. A comparison of the effects of harvesting broiler chickens by machine and by hand. Br. Poult. Sci. 27: 109-114.

Eldridge, G.A. and Winfield, C.G. 1988. The behaviour and bruising of cattle during transport at different space allowances. Aust. J. Exp. Agric. 28: 695-698.

Eldridge, G.A., Winfield, C.G. and Cahill, D.J. 1988. Responses of cattle to different space allowances, pen sizes and road conditions during transport. Aust. J. Exp. Agric. 28: 155-159.

Fell, L.R. and Shutt, D.A. 1986. Adrenocortical response of calves to transport stress as measured by salivary cortisol. Can. J. Anim. Sci. 66: 637-641.

Freeman, B.M. 1984. Transportation of poultry. World's Poult. Sci. 40: 19-30.

Galyean, M.L., Lee, R.W. and Hubbert, M.E. 1981. Influence of fasting and transit on ruminal and blood metabolites in beef steers. J. Anim. Sci. 53: 7-18.

Geers, R., Bleus, E., Van Schie, T., Ville, H., Gerard, H., Janssens, S., Nackaerts, G., Decuypere, E. and jourquin, J. 1994. Transport of pigs different with respect to the halothane gene: stress assessment. J. Anim. Sci. 72: 2552-2558.

Grandin, T. 1984. Reduce stress of handling to improve productivity of livestock. Vet. Med. 79: 827-831.

Gregory, N.G. and Wilkins, L.J. 1989. Broken bones in domestic fowl: handling and processing damage in end-of-lay battery hens. Brit. Poult. Sci. 30: 555-562.

Gregory, N.G., Wilkins, L.J., Elepemura, S.D., Ballantyne, A.J. and Overfield, N.D. 1990.

Broken bones in domestic fowls: effects of husbandry system and stunning method in end-of-lay hens. Brit. Poult. Sci. 31: 59-69.

Griffiths, G.L. 1985. Ageing bruises on chicken legs. *In:* Proceedings of the 6th Australasian Poultry and Stockfeed Convention, 23-27 September, 1985, Melbourne, Vic., pp. 269-299.

Guise, H.J. and Penny, R.H.C. 1989. Factors influencing the welfare and carcass and meat quality of pigs. Anim. Prod. 49: 511-515.

Hemsworth, P.H. 1993. Behavioural principles of pig handling. *In:* T. Grandin (Ed.). Livestock Handling and Transport. CAB International, Wallingford, UK, pp. 197-211.

Jesse, G.W., Weiss, C.N., Mayes, H.F. and Zinn, G.M. 1990. Effect of marketing treatments and transportation on feeder pig performance. J. Anim. Sci. 68: 611-617.

Jones, R.B. 1992. The nature of handling immediately prior to test affects tonic immobility fear reactions in laying hens and broilers. Appl. Anim. Behav. Sci. 34: 247-254.

Jones, S.D.M., Rompala, R.E. and Haworth, C.R. 1985. Effects of fasting and water restriction on carcass shrink and pork quality. Can. J. Anim. Sci. 65: 613-618.

Kelley, K.W. 1980. Stress and immune function: a bibliographic review. Ann. Rech. Vét. 11: 445-478.

Kelley, K.W. 1985. Immunological consequences of changing environmental stimuli. *In*: Animal Stress. G.P. Moberg (Ed.). Am. Phys. Soc., Bethesda, Maryland, pp. 193-223.

Kenny, F.J. and Tarrant, P.V. 1987a. The reaction of young bulls to short-haul road transport. Appl. Anim. Behav. Sci. 17: 209-227.

Kenny, F.J. and Tarrant, P.V. 1987b. The physiological and behavioural responses of crossbred Friesian Steers to short-haul transport by road. Livest. Prod. Sci. 17: 63-75.

Knowles, T.G. and Broom, D.M. 1990a. The handling and transport of broilers and spent hens. Appl. Anim. Behav. Sci. 28: 75-91.

Knowles, T.G. and Broom, D.M. 1990b. Limb bone strength and movement in laying hens from different housing systems. Vet. Rec. 126: 354-356.

Lambooij, E. and van Putten, G. 1993. Transport of pigs. *In:* T. Grandin (Ed.). Livestock Handling and Transport. CAB International, Wallingford, UK, pp. 213-231.

Lambooy, E., Garseen, G.J., Walstra, P., Mateman, G. and Merkus, G.S.M. 1985. Transport of pigs by car for two days; some aspects of watering and loading density. Livest. Prod. Sci. 13: 289-299.

Lambooy, E. and Engel, B. 1991. Transport of slaughter pigs by truck over a long distance: some aspects of loading density and ventilation. Livest. Prod. Sci. 28: 163-174.

Le Dividich, J. 1981. Effects of environmental temperature on the growth rates of early-weaned piglets. Livest. Prod. Sci. 8: 75-86.

Mayes, F.J. 1980. The incidence of bruising in broiler flocks. Br. Poult. Sci. 21: 505-509.

McCracken, K.J. and Caldwell, B.J. 1980. Studies on diurnal variations of heat production and the effective lower critical temperature of early-weaned pigs under commercial conditions of feeding and management. Br. J. Nutr. 43: 321-328.

McGlone, J.J., Salak, J.L., Lumpkin, E.A., Nicholson, R.I., Gibson, M. and Norman, R.L. 1993. Shipping stress and social status effects on pig performance, plasma cortisol, natural killer cell activity, and leukocyte numbers. J. Anim. Sci. 71: 888-896.

Mitchell, M.A. and Kettlewell, P.J. 1994. Road transportation of broiler chickens: induction of physiological stress. World's Poult. Sci. J. 50: 57-59.

Mormède, P., Soissons, J. and Bluthé, R.M. 1982. Effect of transportation on blood serum

composition, disease incidence and production traits in young calves. Influence of journey duration. Ann. Rech. Vét. 13: 369-384.

Moss, B.W. 1978. Some observations on the activity and aggressive behaviour of pigs when penned prior to slaughter. Appl. Anim. Behav. Sci. 4: 323-339.

Munck, A. and Guyre, P.M. 1991. Glucocorticoids and immune function. *In:* R. Ader, D.L. Felton and N. Cohen (Eds). Psychoneuroimmunology (2nd Ed.). Academic Press Inc., Harvard Brace Jovanovich Publ., NY, pp. 447-474.

Murata, H. 1989. Suppression of lymphocyte blastogenesis by sera from calves transported by road. Br. Vet. J. 145: 257-261.

Nicol, C.J. and Scott, G.B. 1990. Pre-slaughter handling and transport of broiler chickens. Appl. Anim. Behav. Sci. 28: 57-73.

Nyberg, L., Lundstrom, K., Edfors-Lilja, I. and Rundgren, M. 1988. Effects of transport stress on concentrations of cortisol, corticosteroid-binding globulin and glucocorticoid receptors in pigs with different halothane genotypes. J. Anim. Sci. 66: 1201-1211.

Pettigrew, J.E., Walker, R.D. and White, M.E. 1995. The early-weaned pig: the role of age at weaning, health status and diet. *In:* M. Ivan (Ed.). Animal Science Research and Development: Moving toward a new century. Centre for Food and Animal Research and Agri-Food Canada, Ottawa, Canada.

Phillips, P.A., Thompson, B.K. and Fraser, D. 1988. Preference tests of ramp designs for young pigs. Can. J. Anim. Sci. 68: 41-48.

Rhodes, C.S. 1995. Segregated Early Weaning - What is it? Proceedings of the 1995 Spring Conference Series. Prairie Swine Centre, Saskatchewan.

Roth, J.A. 1985. Cortisol as mediator of stress-associated immunosuppression in cattle. *In:* G.P. Moberg (Ed.) Animal Stress. Am. Phys. Soc., Bethesda, Maryland, pp. 225-243.

Stephens, D.B. and Perry, G.C. 1990. The effects of restraint, handling, simulated and real transport in the pig (with reference to man and other species). Appl. Anim. Behav. Sci. 28: 41-55.

Tarrant, P.V. 1990. Transportation of cattle by road. Appl. Anim. Behav. Sci. 28: 153-170.

Tarrant, P.V., Kenny, F.J. and Harrington, D. 1988. The effect of stocking density during 4 hour transport to slaughter on behaviour, blood constituents and carcass bruising in Friesan steers. Meat Science 24: 209-222.

Tarrant, P.V., Kenny, F.J., Harrington, D. and Murphy, M. 1992. Long distance transportation of steers to slaughter: effect of stocking density on physiology, behaviour and carcass quality. Livest. Prod. Sci. 30: 223-238.

Tarrant, V. and Grandin, T. 1993. Cattle transport. *In*: T. Grandin (Ed.). Livestock Handling and Transport. CAB International, Wallingford, UK, pp. 109-126.

Taylor, M.W. and Helbacka, N.V.L. 1968. Field studies of bruised poultry. Poult. Sci. 47: 1166-1169.

Tennessen, T., Price, M.A. and Berg, R.T. 1984. Comparative responses of bulls and steers to transportation. Can. J. Anim. Sci. 64: 333-338.

Tennessen, T., Price, M.A. and Berg, R.T. 1985. The social interactions of young bulls and steers after re-grouping. Appl. Anim. Behav. Sci. 14: 37-47.

Trunkfield, H.R. and Broom, D.M. 1990. The welfare of calves during handling and transport. Appl. Anim. Behav. Sci. 28: 135-152.

van Putten, G. and Elshof, W.J. 1978. Observations on the effects of transport on the well-being and lean quality of slaughter pigs. Anim. Reg. Stud. 1: 247-271.

Ville, H., Bertels, S., Geers, R., Janssens, S., Goedseels, V., Parduyns, G., van Bael, J., Goossens, K., Bosschaert, L., de Ley, J. and Heylen, L. 1993. Electrocardiogram parameters of

piglets during housing, handling and transport. Anim. Prod. 56: 211-216.

Warriss, P.D., Brown, S.N., Knowles, T.G., Kestin, S.C., Edwards, J.E., Dolan, S.K. and Phillips, A.J. 1995. Effects on cattle of transport by road for up to 15 hours. Vet. Rec. 136: 319-323.

Webster, A.J.F., Tuddenham, A., Saville, C.A. and Scott, G.B. 1993. Thermal stress on chickens in transit. Brit. Poult. Sci. 34: 267-277.

EFFECTS OF TRANSPORTATION ON ANIMAL WELFARE AND MEAT QUALITY

Shannon Scott and Al Schaefer

Transportation, including the associated handling and management procedures, can be very novel for most domestic animals. As a result, significant changes in endocrine, enzymatic, metabolite, electrolyte, thermoregulatory and hydration parameters can occur. These changes in an animal's physiology can ultimately have a negative impact on both liveweight loss and meat quality. Improvements in animal handling and transport equipment as well as management procedures can assist in minimizing, but not eliminating, these negative effects. Continuing research directed at understanding the effects of various factors such as loading density, mixing, environmental temperature and humidity are important. In addition, the use of nutritional modulation of the animal's response to transport in either a preventative or a restorative manner has been practiced. Empirical evidence obtained to date suggests that this strategy is effective in reducing the impact of transportation on animal liveweight loss and meat quality as well as in attenuating indicators of stress, such as cortisol and cortisol-mediated events.

INTRODUCTION

Farm animals may be transported on many occasions during the course of their lives, including transportation to the abattoir. Whether this transport is short or long, it can influence the quality of the meat ultimately produced due to the stress imposed on the animals. This stress also has an obvious negative impact on the welfare of the animals transported.

The objectives of this paper are to explore this relationship between the transportation of farm animals and the ultimate quality of the meats they produce. Interventions that can minimise the effects of transportation on animal welfare and meat quality will also be discussed.

WHAT HAPPENS WHEN AN ANIMAL IS TRANSPORTED?

For an animal, transportation is perceived as a stress to which it must react. This reaction to transportation stress includes psychological and physiological reactions. As fear is the primary psychological reaction, the initial physiological reactions of an animal faced with a stressor are those involved in the "flight or fight" response (Dantzer and Mormède 1979), including an acceleration of the heart rate, an increase of the respiration rate and a dilation of the bronchi, and a redistribution of blood to the muscles. These reactions are regulated at least in part by stress hormones, such as adrenaline and cortisol. The amplitude of these physiological reactions is not constant, but is influenced by factors related to transportation conditions as well as those related to the animal itself, such as its physical and nutritional status, its ability to adapt to stress and its genetic potential.

As a result of the aforementioned responses to stress, there may be secondary effects on the animal's physiology, such as (Schaefer *et al.* 1997):

- dehydration,
- electrolyte imbalance,
- energetic deficit,
- catabolic state,
- immunosuppression.

The dehydration exhibited by a transported animal results from several contributing factors, such as time off water as well as the loss of water by excretion in the urine and feces and by sweating. The accelerated respiration rate may also accentuate water loss by evaporation, especially in warm weather. This dehydration can reduce not only the animal's liveweight, but also the weight of muscle tissues, of organs and of the skin. As the market value of these carcass components is based at least in part on their

wet weight, this results in large economic losses. In addition, a reduction in the hydration of tissues may have a negative influence on their quality.

The electrolyte imbalance that occurs in shipped animals is mainly due to modifications of the concentrations in the blood of the two principal cations (Na^+ and K^+) and the two principal anions (Cl^- and HCO_3^-). This leads to an imbalance in the cation-anion difference, also known as the anion gap, which is defined by the equation: $[Na^+ + K^+] - [Cl^- + HCO_3^-]$, which in turn alters the animal's acid-base balance. The dehydration discussed previously can also contribute to the electrolyte imbalance.

The energy deficit experienced by transported animals is due either to a reduction in their energy intake or to an augmentation in their energy expenditure. Animals transported to the abattoir are often taken off feed prior to shipping in order to reduce the possibility of mortalities due to vomiting. In addition, taking animals off feed reduces the volume of digesta remaining in the digestive tract, thus diminishing the risks of contamination of the carcass by intestinal microbes during evisceration. However, a prolonged fast obliges the animal to use the energy reserves stored in its body in order to maintain essential life functions (respiration, blood circulation, etc.) These energy reserves include glycogen, a molecule made up of chains of glucose which is stored in the liver and muscle, as well as fats, which are principally stored in the adipose tissue. During shipping, the physical effort expended by the animal (loading, maintaining balance during transport, unloading, etc.) requires it to use even more of its energy reserves. In addition, if unfamiliar animals are mixed together, they tend to exhibit aggressive behaviours, e.g., fighting and mounting, in the struggle to establish a new social order. This additional physical activity only serves to further deplete the animal's energy reserves.

The catabolic metabolic state of a transported animal is related to the energetic deficit discussed above. It is the catabolic metabolic reactions which permit the animal to degrade the glycogen and fats stored in its body's reserves, thus making energy substrates available to other tissues in the body. Adrenaline and cortisol, the stress hormones mentioned previously, play a key role in initiating and controlling these catabolic reactions. The more the animal depletes its energy reserves, the greater the potential for liveweight loss or "shrink". As was discussed for the weight loss due to dehydration, a large proportion of this liveweight shrink may be due to a decrease in the weight of tissues making up the carcass, thus reducing its value and causing economic losses.

The immunosuppression detected following transportation is partly due to the suppressive effects of cortisol on the immune system. These effects are often manifested by an alteration of white blood cell differential counts. For animals which are not immediately slaughtered following transportation, their compromised immune system renders them more susceptible to viral and bacterial infections. In cattle, the respiratory tract is particularly affected by these infections, known commonly as "shipping fever".

From the preceding discussion, it is clear that the secondary effects of the physiological response to transportation stress can have a negative impact both on the animal's health and welfare. Therefore, when these effects are detected in a transported animal, they may be taken as an indication of an abnormal physiological state. For this reason, scientists studying the effects of stress on animal welfare have developed methods for measuring different elements of the stress response, such as blood cortisol concentrations. Since we know that any factor affecting an animal's metabolism prior to slaughter is likely to have repercussions on the quality of the meat it produces, the development of these methods have also allowed researchers to explore which elements of the transportation process have the greatest impact on meat quality. In order to better understand the potential effects of transport on meat quality, let's first examine this link between *ante mortem* and *post mortem* metabolism, especially in muscle tissue.

WHAT HAPPENS IN THE MUSCLE AFTER SLAUGHTER?

As was mentioned above, there are energy reserves stored in the muscle tissue as well as in the adipose tissue in the living animal. With respect to meat production, we are primarily interested in the pre- and post-slaughter metabolism of energy stored as glycogen in the muscle tissue. When the animal

needs to use its reserves of glycogen, it starts by breaking down the glycogen to glucose. Next, glucose is burned in the presence of oxygen in order to produce the energy needed to support cellular functions. After the glucose has been burned, all that remains of the original molecule is carbon dioxide (CO_2).

However, after slaughter, the circulation of blood stops, as does the delivery of oxygen to the tissues of the carcass. The muscles continue to use glucose for energy, even in the absence of oxygen, i.e. under anaerobic conditions. In the absence of oxygen, glucose will be metabolised to lactic acid rather than carbon dioxide. As long a the glycogen reserves persist, they will continue to be degraded to glucose and finally to lactic acid. Since there is no longer any blood circulation, the lactose accumulates in the tissues of the carcass, especially in the muscle tissues, thus causing their intracellular pH to drop. After a certain period of time, there is no longer any glycogen, the cells no longer have any energy, intracellular metabolism halts, and the intracellular pH attains its ultimate level.

Normally, the ultimate pH of carcasses stabilises around 5.5 (Swatland, 1984). However, this value is influenced by the extent to which the glycogen reserves are converted into lactic acid, as well as the rate at which this conversion takes place. For example, if glycogen stores are diminished prior to slaughter, there will be a limited conversion of glycogen to lactic acid in the *post mortem* period, and the intracellular pH will decrease very little. On the other hand, if glycogen reserves are adequate at the time of slaughter, but the speed with which they are converted into lactic acid is too rapid, the ultimate pH is attained too quickly and it drops too low.

The ultimate pH of the muscle tissues greatly influences the quality of the meat produced. Normally, the *post mortem* drop in pH causes a certain denaturation of the cellular proteins. The same phenomenon can be observed in sour milk, where the lactic acid produced by the spoilage bacteria provokes a denaturation and a coagulation of the milk proteins. In the muscle tissues of the carcass, the degree of protein denaturation influences both the meat colour and structure, which are the principal criteria used to define meat quality.

HOW IS MEAT OF SUBSTANDARD QUALITY PRODUCED?

Meat of substandard quality results from an aberration in the *post mortem* metabolism of the muscle tissue of the carcass. These aberrations are often due to a short-term or long-term stress experienced by the animal prior to slaughter. This substandard-quality meat represents an economic loss for the industry. For example, beef cattle producing dark-cutting meat (see below) are discounted between $200 and $300 per carcass, while a pork carcass producing PSE meat (see below) loses between $5 and $10. Thus, it is important to understand the origins of meat of substandard quality in order to be able to lessen its incidence.

Dark, Firm and Dry (DFD) or Dark-cutting Meat

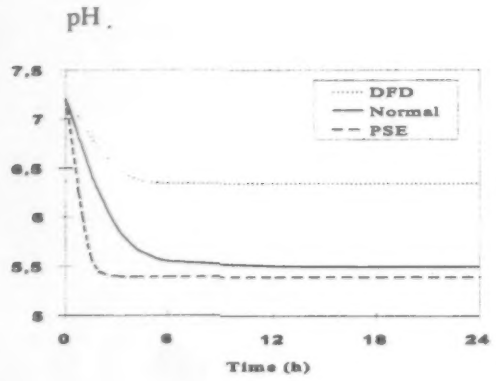
Even though dark, firm and dry (DFD) meat can occur in pork and poultry, it is seen most often in beef, especially in beef from bulls. During transport, these animals are the most likely to exhaust their glycogen reserves following the intensive release of adrenaline and cortisol. After slaughter, there is no more glycogen available, and therefore little lactic acid is produced. Without the acidification due to lactic acid, the pH stays high (Figure 1) and the muscle proteins remain intact instead of being denatured. Since these intact proteins retain their ability to hold water, the meat feels sticky to the touch in addition to having a dark colour and a firm texture.

Pale, Soft and Exudative (PSE) Meat

This substandard type of meat is observed most often in pork produced from pigs that were stressed before slaughter. The occurrence of pale, soft and exudative (PSE) meat is often linked to the porcine stress syndrome, which is genetic in origin. However, not all PSE is due to genetic factors; in fact, environmental stressors, particularly handling and transport, may be the most important causative factors. These stressors will incite a physiological response in the animal, including the secretion of adrenaline and cortisol, as well as an acceleration of

the heart rate. Unlike the production of DFD meat, the production of PSE meat does not involve depletion of the glycogen reserves before slaughter. Instead, the stress accelerates the *post mortem* rate of degradation of glycogen to lactic acid. Therefore, the drop in muscle pH occurs more quickly than in normal muscle (Figure 1). This rapid drop in pH results in an intense denaturation of the muscle proteins, which accounts for the paleness, the structural damage and the exudation characteristic of PSE meat.

Figure 1. The effect of time after slaughter on the pH of dark, firm and dry (DFD), normal, and pale, soft and exudative (PSE) meat.



Adapted from Jones *et al.* (1988a)

HOW DOES TRANSPORTATION AFFECT MEAT QUALITY?

The treatment that animals receive during the period preceding slaughter greatly influences the quantity and the quality of the meat produced. This treatment includes several stressful elements associated with transport, such as fasting, interactions with strange animals, the transport itself (whether it be of short or long duration), as well as all of the related handling, including loading, restraint, crowding, movement, unloading, and the wait at the abattoir (Eldrigde 1988; Warriss 1990). In addition, the ambient conditions, including temperature and humidity, modify the impact of these elements on the ultimate quality of meat.

Preparation for Transport

Fasting

Animals lose weight when they are deprived of food and water. In pigs and poultry, these losses are in the range of 0.2% to 0.4% per hour (Jones *et al.* 1988a; Veerkamp, 1978). In 200 kg feeder calves, removal of feed and water alone was responsible for two thirds of the weight loss associated with transport (Cole *et al.* 1988). Normally, a large part of this weight loss will happen in the first hours of fasting.

As discussed previously, a certain proportion of the weight loss can be attributed to the loss of gastro-intestinal contents and to fecal and urinary excretions. However, Jones *et al.* (1990) showed that a liveweight loss on the order of 10% was accompanied by a carcass shrink of around 6.5% in steers taken off food and water for 48 hours in comparison with those who remained on feed and water (Table 1). These results demonstrate that fasting can also affect the tissues of the carcass. Additional research by the same group suggested that a proportion of this tissue loss may be due to reduction of interstitial fluid (Gortel *et al.* 1992). In the study of Jones *et al.* (1990), the incidence of DFD meat increased in the fasted steers, probably due to depletion of their glycogen reserves, as was demonstrated by the study of McVeigh and Tarrant (1982).

Interactions with unfamiliar animals

The mixing of unfamiliar animals can lead to aggressive behaviours and confrontations during the establishment of a new social structure. The interaction with strange animals therefore represents a stressor having both physical and psychological components. Mohan Raj *et al.* (1992) found that mixing male cattle before slaughter increased the number of aggressive interactions between them, especially mounting (Table 2). In addition, the animals that were mixed showed lower muscle glucidic reserves and a higher muscle pH *post mortem* compared with those that were not mixed. These results were advanced to explain the increased incidence of DFD meat in the mixed animals. In addition, mounting behaviour can increase the incidence of bruising, which can in turn reduce the value of the carcass and lead to large economic losses. Kenny and Tarrant (1987) noted that the installation of an electrified overhead grid at the abattoir significantly reduced the incidence of carcass damage as well as of dark-cutting meat.

Table 1. The effect of time off feed and water on liveweight loss between the farm and the abattoir, carcass hot weight, carcass ultimate pH and steak drip loss in steers.

	Time off feed and water before slaughter (h)				
	0	12	24	36	48
Liveweight loss between the farm and the abattoir (% of liveweight at the farm)	3.1	6.0	7.2	10.7	10.6
Carcass hot weight (% of liveweight at the farm)	56.9	55.1	55.6	52.8	53.2
Ultimate pH (6 d after slaughter) of *longissimus* muscle	5.58	5.63	5.71	5.69	5.73
Steak drip loss (%)	1.57	1.24	1.13	0.87	0.73

From Jones *et al.* (1990)

Table 2. The effect of mixing unfamiliar animals on meat quality in male cattle.

	Treatment	
	Control	Mixed
Glucidic potential (μmol/ g muscle) 24 h after slaughter	49.8	38.4
Number of carcasses having a normal pH (<5.8)	25	9
Number of carcasses having an intermediate pH (5.8 to 6.2)	3	7
Number of carcasses having a DFD pH (>6.2)	1	8

From Mohan Raj *et al.* (1992)

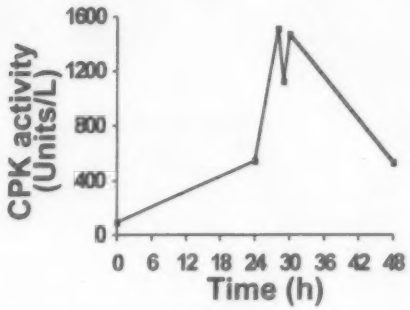
Transportation

This section will deal with factors directly related to the transportation itself that can influence meat quality, including loading, restraint, crowding inside the truck, unloading and penning at the abattoir. The ambient temperature and humidity, the duration of transport, the road conditions and the skill of the driver are among the factors which modify the reaction of the animals to transport stress. Other factors playing an important role include the noise and motion of the vehicle, the care with which the animals are handled, and the design of the handling and holding facilities both at the farm and at the abattoir. As all of these factors can influence the animal's reaction to stress, they are also likely to ultimately affect the quality of the meat produced.

Transportation in general

Evidence of muscle damage can be detected in transported animals, even prior to slaughter, using blood samples. Normally, muscle tissues contain an enzyme called creatine phosphokinase (CPK). An elevated blood concentration of CPK indicates that degradation of the muscle has occurred. In a study of yearling bulls transported four hours without a prior fast, Scott *et al.* (1993) reported a significant increase in serum CPK following transport. This elevation in serum CPK reached a peak six hours after the beginning of transport, indicating that muscle damage continued even after the end of the transport period (Figure 2).

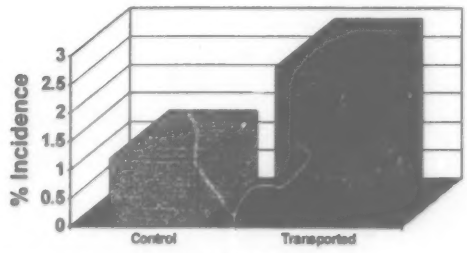
Figure 2. The effect of transportation on plasma levels of creatine phosphokinase (CPK) in bulls loaded onto a stationary trailer at 0 h, transported from 24 to 28 h, and at rest in a stationary trailer from 28 to 48 h.



From Scott *et al.* (1993).

Following slaughter, muscle damage in the form of bruises can be detected by visual inspection. Methods exist to determine the time passed since the occurrence of the initial injury, thus allowing a retrospective confirmation of whether the bruise was incurred during transport or not (Nicol and Scott 1990). Moran and Todd (1994) reported that the incidence of bruising doubled in broilers that were transported compared with those held in stationary cages (Figure 3).

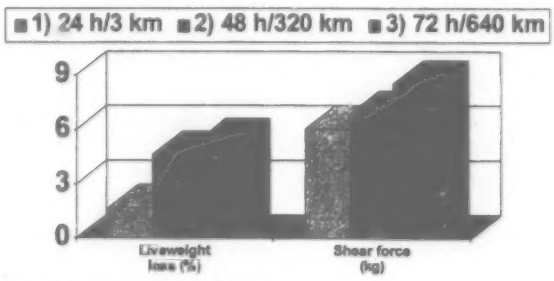
Figure 3. The effect of transportation on the incidence of bruising in broilers that were transported compared with those that remained in stationary cages (controls).



From Moran et Todd (1994)

Given that most animals are taken off feed prior to shipping, the effects of transport on meat quality are often compounded with those of fasting. Jones *et al.* (1988b) studied the combined effects of fasting and transport on the yield and quality of carcasses from three groups of Hereford steers and heifers. The first group was taken of feed for 24 hours, transported 3 km to the abattoir and slaughtered immediately upon arrival. The second group was fasted for 24 hours, transported 320 km and slaughtered after a rest period in lairage of 24 hours at the packing plant (thus, total time off feed of 48 hours). In addition, the animals in the second group were mixed before slaughter. The third group was subjected to the same treatment as the second group, except that after the first 24-hour rest period at the abattoir, it was transported another 320 km, followed by a second rest period of 24 hours. Therefore, the third group was off feed for a total of 72 hours and was transported a total distance of 640 km. According to the results of that study, the hot weight of the carcasses from the animals in Groups 2 and 3 were reduced compared with the hot weight of those from animals in Group 1 (Figure 4). In addition, the meat from animals in Groups 2 and 3 turned out to be less tender (Figure 4) and darker in colour. The results of the study of Gortel *et al.* (1992), who found that transportatior reduced interstitial fluid in cattle, may help to explain these changes in the quantity and quality of the meat produced.

Figure 4. The combined effect of fasting and transportation on liveweight loss (% of initial weight) and shear force (tenderness; kg of force) of a steak from Hereford steers and heifers. Treatment 1: 24 h off feed, transport of 3 km; Treatment 2: 48 h off feed, transport of 320 km; Treatment 3: 72 h off feed, transport of 640 km.



From Jones *et al.* (1988b)

Loading density

Loading densities that are either too low or too high will contribute to a deterioration of meat quality. If the loading density is too low, the animals may be thrown about or may lose their balance on quick turns or sudden stops (Tarrant 1989), which may augment the incidence of bruising. However, given that it is not very economical to transport few animals, it is unlikely that this situation will occur very often.

The relationship between stocking density and driving events is more evident for cattle since they do not tend to lie down during the trip (Tarrant 1990), while pigs will sit or stretch out within the first two hours of the voyage (Lambooy *et al.* 1985). In a study of the effects of a long road transport on Friesian steers loaded at different densities (low, medium and high), Tarrant *et al.* (1992) found that carcass bruising and plasma CPK concentrations increased with stocking density. Although animals had lain down during transit at all stocking densities, at the highest stocking density some animals were trapped down and unable to rise.

In pigs, an excessive stocking density reduces the space available per animal, thus preventing them from lying down. Consequently, they continually change position and arrive at the abattoir completely exhausted (Lambooy and Engel, 1991), which can also result in an increase in *post mortem* muscle pH (Table 3). This causes a more rapid and intense *rigor mortis* than is observed in normal carcasses. In addition, damage to the hide increases, thus diminishing its value. The effects of stocking density are closely related to those of ambient temperature and humidity, as described in the following section.

Ambient temperature and humidity

A transportation environment with excessive ambient temperature and humidity levels creates a microclimate that is unfavourable for heat loss. This forces the animals to enhance heat loss by evaporation. This requires certain physiological adaptations, including accelerated respiratory and heart rates. As discussed previously, the secondary effects of these physiological responses impose an additional stress on the animal and favours the production of meat of substandard quality.

For example, meat from chickens exposed to a temperature of 40°C for one hour showed a significant reduction in its water-holding capacity (Northcutt *et al.* 1994). In addition, the meat had a pale, soft and exudative appearance which strongly resembled PSE pork. In another study on the effects of thermal stress on meat quality in turkeys, Froning *et al.* (1978) found that birds exposed to either low or high temperatures produced breast meat that was less tender, darker, and more red than that of controls. It appears that in turkeys, the extreme temperatures contributed to the production of a DFD-like meat.

Table 3. The effects of loading density on muscle pH and *rigor mortis* in swine transported long distances .

	Loading density (kg/m^2)		
	186	232	278
pH of *semimembranosus* muscle	6.31	6.36	6.41
pH of *longissimus* muscle	6.29	6.33	6.41
Indice of *rigor mortis*	8.3	9.2	9.3

From Lambooy and Engel (1991)

Duration of transport

Depending on the marketing system used, the transportation of animals to the abattoir may be of a short or long duration. It has previously been mentioned that the effects of duration of transport are often confounded with those of deprivation of food and water, especially in view of the fact that few trucks are equipped with feeders and waterers.

In steers transported 5, 10 or 15 hours (286, 536, and 738 km, respectively), the liveweight loss increased directly with the duration of transport (Warriss *et al.* 1995; Figure 5a). The same authors reported that serum CPK also increased with the duration of transport, thus indicating an increased incidence of muscle tissue damage (Figure 5b). On the other hand, Sinclair *et al.* (1992) did not find any significant difference in serum CPK between yearling bulls transported 20 minutes to the slaughter plant and those transported 480 minutes. However, they did find that liveweight loss was greater in the latter group.

In a recent study, Fernandez *et al.* (1996) also reported an increased liveweight loss in milk-fed veal calves transported 11 hours versus those transported 1 hour, as well a reduction in carcass and liver yields (Figure 6). In the loin muscles, the glucidic reserves were reduced after the long trip, resulting in an elevated pH four hours after slaughter as well as in a reduced drip loss. In addition, a taste panel judged that the prolonged transportation had left the meat less tender and juicy (Figure 6).

Road conditions

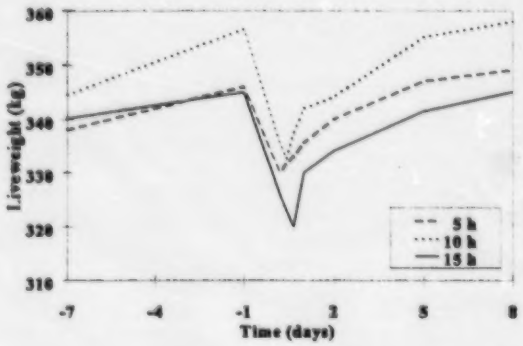
If animals are thrown about during transportation on bumpy roads, the stress to which they are subjected is intensified, due to the extra effort required to maintain their equilibrium. In order to estimate the stress perceived by cattle during an 80-km transportation on roads of varying quality, Eldridge (1988) measured their heart rate throughout the trip. The results of his study revealed that the animals experienced more stress on rough country roads and on suburban roads where there were numerous stop lights and traffic jams, compared to well-maintained highways.

Driving technique

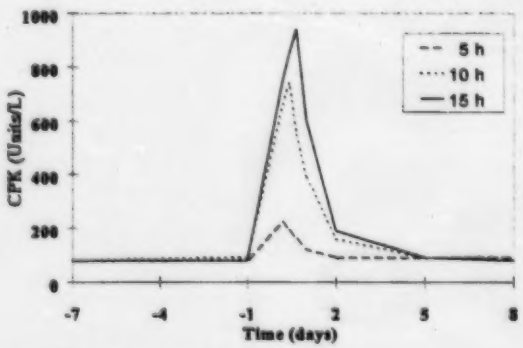
As Tarrant (1990) emphasizes, the driving technique of the driver can either minimise or aggravate the effects of transport stress on the animal. Sharp turns and sudden stops tend to increase the number of animals that lose their balance and are subsequently trampled. An augmentation in the incidence of bruising and a reduction in meat quality are to be expected as a result. Jones and Tong (1989) observed that the months of March and April had the highest incidence of DFD meat in cattle slaughtered in Saskatchewan, whereas December showed the lowest incidence. This could be explained by the fact that winter driving conditions on the prairies are more challenging, and therefore demand more care on the part of the drivers.

Figures 5a and 5b. The effects of duration of transport on: a) liveweight (kg); b) serum concentrations of creatine phosphokinase (CPK; Units/L) in beef steers. The distances travelled were: 286 km (5 h); 536 km (10 h); and 738 km (15 h).

a)

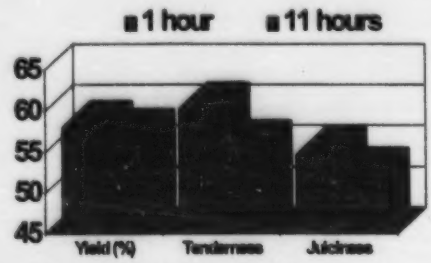


b)



From Warriss et al. (1995).

Figure 6. The effects of the duration of transport on carcass yield (% of liveweight) and meat tenderness and juiciness (rated by a professional taste panel on a scale from 1 to 100) in milk-fed veal calves transported 1 hour and 11 hours.



From Fernandez *et al.* (1996)

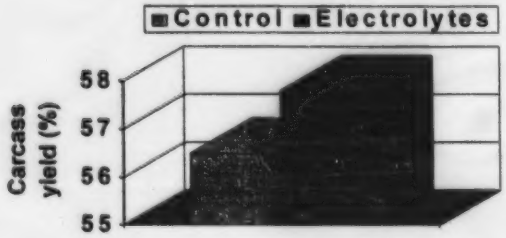
Another important factor is the general attitude of the driver toward the animals being transported. A concern for their comfort and well-being is indispensable in assuring that the transport conditions will contribute to the production of meat of the highest quality possible.

POSSIBILITIES TO REDUCE THE NEGATIVE EFFECTS OF TRANSPORTATION ON MEAT QUALITY

Numerous strategies have been developed in order to minimise the effects of stress due to handling and transport and to restore the transported animal's welfare. They also aim to reduce liveweight losses and improve the quality of the meat produced. The strategies used to meet these goals have included preconditioning programs, vitamin treatments, vaccines and pre-transport nutritional modulation, to mention a few (Schaefer *et al.* 1997). Most of these strategies have had varying levels of success. However, one program has shown considerable promise, that of oral electrolyte therapy administered either prior to shipping (preventative strategy), or after transport (restorative strategy). The basic goal of this approach is to maintain or restore the animal's physiological status to its normal state.

A combination of electrolytes, of carbohydrates, and of amino acids has been shown to be effective in normalising the animal's physiology (Schaefer *et al.* 1990, 1992, 1994). In beef cattle, the normalisation of the physiological status has resulted in a reduction in live and carcass weight losses, as well as in a reduction of the incidence of dark-cutting meat (Schaefer *et al.* 1997; Table 4). In addition, in the study of Scott *et al.* (1993) described previously, the authors allotted 48 yearling bulls to three treatments. Two of the three groups received solutions of different concentrations of electrolytes prior to transport, while the control group received only water. The authors reported that the carcass yield went from 56.5% in the animals given water to 57.8% in the animals that received the electrolytes (Figure 7).

Figure 7. The effects of electrolytes (Nutri-charge®) on carcass yield in bulls transported four hours before slaughter.



From Scott *et al.* (1993)

The use of a mixture of electrolytes to reduce the negative impact of transport stress was also shown to be effective in swine. Schaefer (1995) noted an enhancement of the carcass index and lean yield of carcasses from pigs given electrolytes compared with control animals. Another strategy suggested by Lambooij and van Putten (1993) for pigs that are to be transported by road for long periods of time, i.e. for longer than 24 hours, is to feed the animals a thin sweetened porridge prior to transport or during rest periods. Following this treatment, they found that the liveweight loss was only half of that of untreated animals.

It should be emphasised, though, that education and information about the most recent developments in the area remain the best strategies for reducing the negative effects of transportation on animal welfare and on the quality of the meat produced.

Table 4. The effects of electrolytes (Nutri-charge®) offered to beef cattle on carcass yield (% of liveweight) and quality (defined as the proportion (%) classing "Choice" in the American system or "AA" and "AAA" in the Canadian system), as well as the incidence of dark-cutting carcasses (%). (N/A = not applicable)

	Control	Nutri-charge®
EXPERIMENT 1		
Hot carcass yield (%)	59.7 (n=158)	60.3 (n=156)
% "Choice"	51 (n=316)	62 (n=460)
% Dark-cutting	0.06 (n=158)	0 (n=156)
EXPERIMENT 2		
Hot carcass yield (%)	55.7 (n=78)	57.8 (n=104)
% "Choice"	N/A	N/A
% Dark-cutting	N/A	N/A
EXPERIMENT 3		
Hot carcass yield (%)	58.1 (n=1198)	59.3 (n=1332)
% "Choice" grades (high AA and AAA)	20	24
% Dark-cutting	1.3	0.3

Experiment 1: Pre-transport administration of electrolytes to cattle slaughtered immediately post-transport.
Experiment 2: Pre-transport administration of electrolytes to cattle held overnight prior to slaughter.
Experiment 3: Post-transport administration of electrolytes to cattle held overnight prior to slaughter.

From Schaefer, unpublished results

REFERENCES

Agriculture Canada. 1984. Pork Quality: A guide to understanding colour and structure of pork muscle. Agriculture Canada publication n° 5180/B. Joint Publication of Research Branch (Lacombe Meat Research Centre) and Food Production and Inspection Branch, Ottawa.

Bendall, J.R. 1973. Postmortem changes in muscle. *In:* The Structure and Function of Muscle, Vol. 2, Part 2, G.H. Bourne, ed. Academic Press, New York, NY, pp. 244-309.

Cole, N.A., Camp, T.H., Rowe, L.D., Stevens, D.G., and Hutcheson, D.P. 1988. Effect of transport on feeder calves. Am. J. Vet. Res. 49: 178-183.

Dantzer, R. and Mormède, P. 1979. Le stress en élevage intensif. INRA, Paris. 118 pp.

Eldridge, G. A. 1988. Road transport factors that may influence stress in cattle. Proceedings of the 34th International Congress of Meat Science and Technology, Part A, Brisbane, Australia, August/September 1988, pp. 148-149.

Fernandez, X., Monin, G., Culioli, J., Legrand, I., and Quilichin, Y. 1996. Effect of duration of feed withdrawal and transportation time on muscle characteristics and quality in Friesian-Holstein calves. J. Anim. Sci. 74: 1576-1583.

Froning, G.W., Babji, A.S., and Mather, F.B. 1978. The effect of preslaughter temperature, stress, struggle and anesthetization on color and textural characteristics of turkey muscle. Poultry Sci. 57: 630-633.

Gortel, K., Schaefer, A.L., Young, B.A., and Kawamoto, S.C. 1992. Effects of transport stress and electrolyte supplementation on body fluids and weights of bulls. Can. J. Anim. Sci. 72: 547-553.

Jones, S.D.M., Murray, A.C., Sather, A.P., Jeremiah, L.E., and Greer, G.G. 1988a. Pork quality: a technical review. Technical Bulletin n° 1988-11E, Research Branch, Agriculture Canada.

Jones, S.D.M., Schaefer, A.L., Tong, A.K.W., and Vincent, B.C. 1988b. The effects of fasting and transportation on beef cattle. 2. Body component changes, carcass composition, and meat quality. Livest. Prod. Sci. 20: 25-35.

Jones, S.D.M., Schaefer, A.L., Robertson, W.M., and Vincent, B.C. 1990 The effects of withholding feed and water on carcass shrinkage and meat quality in beef cattle. Meat Sci. 28: 131-139.

Jones, S.D.M. and Tong, A.K.W. 1989. Factors influencing the commercial incidence of dark cutting beef. Can. J. Anim. Sci. 69:649-654.

Kenny, F.J., and Tarrant, P.V. 1987. The behaviour of young Friesian bulls during social regrouping at an abattoir. Influence of an overhead electrified wire grid. Appl. Anim. Behav. Sci. 18: 233-246.

Lambooij, E., and van Putten, G. 1993. Transport of pigs. *In:* Livestock handling and transport, T. Grandin, ed. CAB International, Wallingford, UK, pp. 213-231.

Lambooy, E., and Engel, B. 1991. Transport of slaughter pigs by truck over a long distance: some aspects of loading density and ventilation. Livest. Prod. Sci. 28: 163-174.

Lambooy, E., Garssen, G.J., Walstra, P., Mateman, G. and Merkus, G.S.M. 1985. Transport of pigs by car for two days; some aspects of watering and loading density. Livest. Prod. Sci. 13: 289.

McVeigh, J.M., and Tarrant, P.V. 1982. Glycogen content and repletion in beef mucle: effect of feeding and fasting. J. Nutr. 112: 1306.

Mohan Raj, A.B., Moss, B.W., Rice, D.A., Kilpatrick, D.J., McCaughey, W.J., and McLachlan, W. 1992. Effect of mixing male sex types of cattle on their meat quality and stress-related parameters. Meat Sci. 32: 367-386.

Moran Jr., E.T., and Todd, M.C. 1994. Continuous submarginal phosphorus with broilers and the effect of preslaughter transportation: carcass defects, further-processing yields, and tibia-femur integrity. Poultry Sci. 73: 1448-1457.

Nicol, C.J., and Scott, G.B. 1990. Pre-slaughter handling and transport of broiler chickens. Appl. Anim. Behav. Sci. 28: 57-73.

Northcutt, J.K., Foegeding, E.A., and Edens, F.W. 1994. Water-holding properties of thermally preconditioned chicken breast and leg meat. Poultry Sci. 73: 308-316.

Schaefer, A.L. 1995. Pre-slaughter electrolyte treatment to imporve pork quality. Proceedings of the Banff Pork Seminar, Banff, AB, January, 1995.

Schaefer, A.L., Jones, S.D.M., Tong, A.K.W., and Young, B.A. 1990. Effects of transport and electrolyte supplementation on ion concentrations, carcass yield and quality in bulls. Can. J. Anim. Sci. 70: 107.

Schaefer, A.L., Jones, S.D.M., Tong, A.K.W., Young, B.A., Murray, N.L., and Lepage, P. 1992. Effects of post-transport electrolyte supplementation on tissue electrolytes, hematology, urine osmolality and weight loss of beef bulls. Livest. Prod. Sci. 30: 333.

Schaefer, A.L., Stanley, R.W., Tong, A.K.W., and Jones, S.D.M. 1994. Effect of transport and handling stress on vascular ions in cattle: Response to electroltye therapy. Proc. Soc. Nutr. Physiol. 1994:3.

Schaefer, A.L., Jones, S.D.M., and Stanley, R.W. 1997. The use of electrolyte solutions for reducing transport stress. J. Anim. Sci. 75: 258-265.

Scott, S.L., Schaefer, A.L., Jones, S.D.M., Mears, G.J., and Stanley, R.W. 1993. Stress indicators and lean tissue yield in transported cattle treated with electrolytes. Proceedings of the 39th International Congress of Meat Science and Technology, Calgary AB, August, 1993. Paper n° S2P22.WP.

Sinclair, K.D., Jessiman, C., and Clark, A.M. 1992. The effect of haulage distance on the performance and welfare of beef bulls and the eating quality of the beef. Anim. Prod. 54: 496 (abstr.).

Swatland, H. J. 1984. The conversion of muscles to meat. *In*: Structure and Development of Meat Animals, H.J. Swatland, ed. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, NJ, pp. 357-416.

Tarrant, P.V. 1989. The effects of handling, transport, slaughter and chilling on meat quality and yield in pigs - a review. Irish J. Food Sci. Tech. 13: 79-107.

Tarrant, P.V. 1990. Transportation of cattle by road. Appl. Anim. Behav. Sci. 28: 153-170.

Tarrant, P.V., Kenny, F.J., Harrington, D, and Murphy, M. 1992. Long distance transportation of steers to slaughter: effect of stocking density on physiology, behaviour and carcass quality. Livest. Prod. Sci. 30: 223-238.

Veerkamp, C.H. 1978. The influence of fasting and transport on yields of broilers. Poultry Sci. 57: 634-638.

Warriss, P.D. 1990. The handling of cattle pre-slaughter and its effects on carcass and meat quality. Appl. Anim. Behav. Sci. 28: 171.

Warriss, P.D., Brown, S.N., Knowles, T.G., Kestin, S.C., Edwards, J.E., Dolan, S.K., and Phillips, A.J. 1995. Effects on cattle of transport by road for up to 15 hours. Vet. Record 136: 319-323.

NEW AND EMERGING TECHNOLOGIES WITHIN THE LIVESTOCK INDUSTRIES AND THEIR WELFARE IMPLICATIONS

Joseph M. Stookey

Ever since the publication of "Animal machines: the new factory farming industry" by Ruth Harrison in 1964, the general public, scientists, veterinarians and livestock producers have struggled with the concept that new technologies or modern livestock production systems can potentially have a negative impact on the animal's welfare even though efficiency may be improved. Some systems end up trading one area of improvement in animal welfare for an alternate problem. For example, sow gestation stalls eliminate aggression at feeding time and insure each sow has access to her daily food allotment, but stalls also restrict the sow's movements. Even computerized feeding stations for loose housed sows, which were touted as providing the best of both systems, had some pen designs which increased the risk of aggressive attacks while sows queued for the feeding station. Naturally ventilated housing for poultry and livestock species improves air quality, but can expose the animals to extreme cold temperatures in Northern latitudes. It is obvious that changes in technology, facilities and livestock systems have a direct impact on the animals. As the caretakers of our animals we have a responsibility to the animals and the general public to consider the welfare implications and the advantages and disadvantages of new technologies. Producers are the consumers and adopters of the emerging technologies and as such are a source of critical insight. Consultation and cooperation with producers at all stages of the research and development process helps to direct the emergence of relevant innovations. In this session we will hear the welfare issues as expressed by livestock producers from the dairy, beef, swine and poultry industries, plus a representative from the humane movement. Some discussion will focus on prioritizing welfare issues and research needs within each industry and recommendations for action where necessary.

THE POINT OF VIEW OF DAIRY INDUSTRY

Presented by Gordon Coukell for Dairy Farmers of Canada

The dairy industry has not faced a lot of animal welfare issues in the past because most of the farms tended to be relatively small by today's standards. The cows were pastured when possible and then housed in tie-stall barns, receiving individual attention and regular exercise during the winter months.

The Canadian dairy industry is changing and we are seeing many new facilities which are mostly free-stall design with herd numbers ranging from 80 to 300 plus becoming more common in Ontario.

Modern New Facilities

These setups bring with them questions, such as:

- Confinement Housing
- Slated Floors
- Less Individual Attention
- New Quick Release Milking Parlour
- Robotic Milking
- Tail Docking
- New Feed Systems
- Environmental Concerns:
  - water volume and quality
  - manure management.

Confinement Housing

- The issue of cattle being on cement or slated floors continuously has led to more feet and leg problems;
- the question, "should cows have access to pasture or an exercise yard?" The problem with our climate is that large numbers of cattle on pasture lead to destruction of the pasture and cows end up in a mud bowl.

Less Individual Attention

- Less time spent on such things as feeding, bedding and grooming cattle, more time must be spent on observation:
  - sickness, heat detection,
  - hoof and leg care, etc.,
  - more genetic selection for improved feet and legs;
- overall time may not change much, just doing different things.

New Milking Parlours

- Milking between rear legs;
- long tail can be a nuisance;
- should we dock tail? If so, do we have the research to tell us what is the most humane method of docking or do we find other solutions?
- do cows with short tails have lower SCC or less mastitis or is it just a function of the environment they are housed in?

Robotic Milking

- Very new and probably not very affordable at this time but this will change;
- cows have shown they can adapt quite well to this technology;
- the present technology needs to adapt somewhat so that it will function on a wider range of udder shapes and teat placement. The ability of the teat cup to rotate somewhat would probably assist this;
- here again the labour of milking would be eliminated but the time saved should be spent on observation and management of the cows.

New Feed Systems

- Many producers have installed new feeding systems and automated mixers so that they can feed a TMR (total mixed ration). This usually improves overall nutrition and improves cow welfare and production. Care must be taken to ensure proper roughage, or metabolic problems can develop;
- for small herds not wanting to invest in TMR equipment the introduction of plastic shrink wrap for large bales has allowed then to increase the quality of forage and raise nutrition and production. By harvesting hay its 55-60% moisture field losses are reduced and overall quality improved.

Calf Rearing

- Many improvements over the years;
- calves used to be raised in a corner of the cow barn or tied behind the rows of cows;
- now most replacement heifers are raised in:
  - controlled environment calf barns,
  - hutches,
  - greenhouse barns.

This has led to much improved heifer health, less use of antibiotics and larger growthier heifers that mature earlier and have less trouble calving.

The other half of the dairy calf crop in Ontario and Quebec particularly, go into the veal industry. Here again experimentation with different forms of housing is being carried out and evaluated. Based on personal observation I still prefer the individual stall to the group housing from the calf health and management point of view. I realize this view won't be shared by some at this meeting. Since veal is part of the beef industry I leave any further comments on the veal industry to my friend from the beef industry.

Vaccine

The use of antibiotics in the treatment of disease is expensive and does pose a risk to milk quality. The development of vaccines for mastitis and other diseases will improve the welfare of dairy cattle and reduce the use of antibiotics. The issue of resistant strains of bacteria in humans is being linked by some people to what they term the overuse of antibiotics in the livestock and poultry industry. I believe that this is totally unfounded as far as the dairy industry is concerned. On our farm we are using less antibiotics than we did five to ten years ago because of improved udder hygiene, management and feeding of our cattle. The use of antibiotics in feeds was not a practice in the dairy industry until very recently when Monensin became more widely used. This product changes the rumen bacteria and increases the digestibility of the feedstuffs. The product is not absorbed or transmitted via the milk or meat and therefore is not a contribution to the concern. This whole issue is very complex and complicated but shouldn't be pushed onto agriculture.

Cow Comfort

An area that needs more work and some economic information attached to it is the benefit of improved management and cow comfort. A variety of cow mats have been developed. Each new one seems to be better than the previous and this leading to improve comfort for cows in both free-stall and tie-stall barns. Does the additional time and expense spent on improving cow comfort return any dollars to the dairymen? I believe it does buy I can't prove it. Producers will respond must quicker to economic reasons for change than they will to regulations. Either way, the effect on the animals may be the same.

Recombinant Bovine Somatotropin (rBST)

The final new technology I will mention is hardly new but since it isn't legal as yet in this country, it will be considered new if and when it becomes legal. This technology is likely to create concerns regarding the treatment of dairy cows mainly because the product is administered by injections. The concern that the use of rBST could create more health problems such as mastitis because of increased milk production has not been proven by research. In practice I find my high producing cows have the lowest incidence of mastitis. I would suggest that this issue is one of perception and emotion rather than scientific information. In areas like this the scientific community must be more willing and available to explain the issue to the public than they have been in the past.

Code of Practice

The dairy industry, and I would suggest other related industries, have been very well served by the codes of practice that have been developed in this country. The codes are industry codes, not just producers codes, i.e. all players, including Humane Societies need to have input in the drafting and revising of the codes. It is also very important that the broad range of people with varying views be involved in the drafting committees. I realize this can increase the frustration for everyone but in the end we all end up with a code that has both the industry and the welfare viewpoint expressed. It may not always be everything that everyone would want but it does reflect an industry consensus. In the long run this is the best for both the industry and the animals.

THE POINT OF VIEW OF BEEF INDUSTRY

Presented by Jim Magee pour Canadian Cattlemen Association

We are food producers, not cattle producers. With this change in attitude comes the recognition of increased responsibility to our consumers. Many of the changes we are initiating do not necessarily have direct or immediate benefits to the individual cattle producer but there are benefits to the collective good.

Canadian Cattlemen: Quality Starts Here

This program began with a beef quality audit to determine the level of economically important, management induced non-conformities in fed and non-fed cattle. Out of those results are developing a number of projects to improve management practices to influence the quality and safety of our product and general cattle husbandry. A Management Group is responsible for developing the program, and coordinating the working groups. This program is a unique partnership of all levels and sectors of the industry working towards common goals of sharing responsibility and improving end product.

National Identification

The cattle industry is beginning to work on a national identification and information system. While individual or herd identification will not prevent disease it enables us to trace back to the source in the event of a disease or product defect. The benefits to the consumer are obvious. Decreasing the need for branding will be an associated animal welfare benefit.

Cattle Handling Working Group

The Cattle Handling Working Group is addressing product quality as it is influenced by non-ambulatory and infirm cattle and transportation and handling methods. Currently there are three projects underway and a fourth being considered.

1. Livestock safety cushions are being evaluated as a method of decreasing bruising.

2. The association between carcass bruising and horns is being investigated along with other factors such as temperament, breed, gender, type of truck, loading density, origin of the cattle and body condition score.

3. The Alberta Foundation for Animal Care is developing a voluntary training program for those directly responsible for the loading and transport of cattle.

4. We are currently reviewing a project which would look at potential modifications to headgate designs to minimize bruising and future adverse animal reaction.

Many producers are ahead of the hard science on this one. Producers will buy a chute they like and then put three or four-inch springs in the head gate to cushion the impact.

Research and technology developments continue to advance the welfare of cattle in mitigating natural environmental stresses like weather and disease and improving animal welfare aspects of management practices.

Increasingly, these developments are being funded, and the information distributed by producers. This demonstrates the continued commitment of producers to the welfare of their animals as more and more control of funding decisions passes to them.

Highlights of some of these areas are briefly discussed below:

- A side effect of antibiotic and vaccine use is tissue inflammation sufficient to cause discomfort and tissue damage. Research is underway to identify those products with reduced inflammatory effects.

- Basic research in DNA vaccines shows potential to improve disease control, create lifelong immunity and reduce handling stress. Liposome-based vaccine delivery systems are eliminating injections and improving disease protection response from vaccines.

- Novel immune enhancers such as beta-glucans extracted from the seed coat of oats reduce disease by stimulating the animal's immune system.

- Proper trace-mineral and protein nutrition in receiving rations will not eliminate disease but does allow the animal's immune system to respond efficiently to disease. Optimum levels of selenium, zinc and Vitamin E enhance immune response of weaned calves.

- Electrolyte therapies developed in Canada have demonstrated ability to reduce shrink and other effects of transportation stress in cattle.

- A molecular genetics marker was discovered that predicts the presence of the polled gene with 99% accuracy. This discovery will eventually minimize horns in our commercial cattle population.

- Bloat is a disease associated with legume forages. Bloat-free alfalfa has been under development for the last 15 years. A line of bloat-free alfalfa will be available by year 2000 and is expected to have wide uptake by producers.

The four provincial farm animal councils are actively involved in projects such as the Animal Care Helpline. This program was initiated in Ontario and is now in place in Alberta and Saskatchewan. Farm Animal Council - Saskatchewan has initiated a series of education brochures which promote best management practices for handling livestock.

THE POINT OF VIEW OF SWINE INDUSTRY

Presented by Garry Tolton for Canadian Pork Council

Hello,

I am here today to talk to you about the impact of new technologies on animal welfare. I will be speaking mainly about the impact of segregated early weaning (SEW), a major new technology in the pork industry. Although your presence here today is proof of a firm level of interest, I would also like to underline for you the fundamental importance of animal welfare.

Introduction

Increasing production and specialization in the Canadian pork industry in recent years has resulted in the emergence of new methods and technologies. The goal of producers in using these new production methods is to maximize productivity, and maintain and increase their competitive edge in a growing industry, while respecting the environment as much as possible.

New technologies, in addition to impacting animal productivity, also affect animal welfare. Producers have raised some questions as to the specific impacts these new technologies will have on herd welfare. As producers, we must be aware of the impact of these new technologies on herd welfare, because we want to use all the means available to us to contribute to their welfare, on a daily basis.

When we talk about the new technologies emerging in the pork industry, SEW (or three-site production) is certainly the first that comes to mind. This method is becoming more popular and widespread in Canada, and the resulting products account for a growing percentage of pork products, year after year.

Advantages of SEW

There are many reasons why producers are showing enthusiasm for this new production method. Firstly, this type of breeding is an effective barrier against infectious agents, and reduces the impact of major illnesses encountered in the industry. Site segregation also results in work specialization and genetic improvements, but the principal result is an increase in herd size and the number of animals on the farm. Although it is associated with an overall increase in herd productivity, increasingly early weaning raises several concerns, particularly with respect to sow productivity, i.e. subsequent litter size, the weaning-breeding interval, and higher cull rates.

Transportation

Early weaning involves an increase in animal transportation, i.e. from the maternity site, to the nursery site, and then on to the feedlot. This increase has created an important new focus for research - the impact of transportation on animal welfare. We must all pay attention to the transportation of piglets to the nursery, generally done at 10 to 18 days of age, and to the transportation of animals in the industry in general. It has been observed on many occasions that transportation- and handling-related stress may result in serious health problems (heat stress, heart failure, PSS) and, as a result, impact animal welfare. Various stress-prevention measures can be taken during handling and transportation:

- Maintaining adequate temperature;
- ensuring that the equipment used is in good condition and has been checked for any objects that may cause injuries or contusions;
- keeping pen mates together during loading and holding;
- avoiding overloading;
- avoiding steep hills and abrupt turns.

These are only a few measures, and it is our responsibility to be aware of them and implement them wherever necessary.

Increasing Farm Size

The growing number of animals on the farm results in a high degree of job specialization and larger barns, both of which no doubt have an impact on various aspects of production, e.g.: the type of housing and amount of space allocated for each animal, or the quality of employee-animal interactions. Various studies have already shown these aspects to be major factors affecting animal welfare.

Denmark

Breeding conditions, such as type of housing and amount of space allocated for each animal, are of prime importance in some countries, where trade is conditional on animal welfare legislation. In certain countries, international trade depends on such legislation, because of concern over animal welfare and new demands by consumers, for whom these issues are becoming increasingly important. For example, in Denmark, where 50% of producer investment is influenced by demand, under the United Kingdom's welfare pig requirement (part of the 1994 Welfare of Livestock Regulations), by 1999 producers will be prohibited from using sow restraints of any kind, except during specific periods, such as suckling, or when administering some medical treatments. To maintain the volume of their exports to the UK, and their market position, Danish producers must comply with market demand by turning to loose-house production.

Today, this law is one of the most important factors influencing the Danish production, and is evidence of a trend among consumers, whose new tastes and demands are also affecting Canadian producers' markets. As is the case in European countries, animal welfare has a growing impact on Canadian producers, both on our daily operations and longer-term production strategies.

Human-animal Interaction

I would like to say a few words on the increase in average herd size, which also impacts animal welfare. Animal attendants' duties and responsibilities are growing with the size of Canada's herd. The increase in animal units per person work unit (AU/PWU) reduces the time spent developing and maintaining adequate human-animal relationships. Studies conducted by Hemsworth *et al.* in 1981, 1986 and 1987, Gonyou *et al.* in 1986 and Hemsworth and Barnett in 1991 show that the quality of this relationship affects animal productivity, either in terms of average daily gain, food conversion, or the number of piglets weaned per sow per year. Because our profit margins are determined by these production values, the studies show the urgency and need to give priority to the proper training of our farm employees.

Training

Most provinces have implemented training initiatives. Time allows me to mention only a few - the Swine Technician Certificate Program in Manitoba, the Swine Herdpersons Training Program in Ontario and the DEP in swine production (porcheries écoles) in Quebec. These programs include an "animal welfare" component that emphasizes proper animal handling (e.g.: discouraging the use of electric prods) and thus reduce animal stress. Proper animal handling and enhancing the "human-animal" relationship also has a concrete effect-preventing stress that increases the incidence of PSE and DFD meat.

Conclusion

In closing, I would like to emphasize that Canadian swine producers enjoy a worldwide reputation, both for the excellent quality of their product and their production efficiency. Canadian producers are always on the lookout for new technologies, and intend to maintain their good reputation and favourable position on global markets. The advent and implementation of new production techniques have, and will continue to have, an impact on the various aspects of production, including animal welfare, which is an important and fundamental component of our industry.

As I stated at the beginning, the Canadian pork industry is growing, affected by major and rapid changes to which we must adapt, and must pay attention to new consumer demands. Researchers are

continuing to assess the impact of new technologies, such as SEW, on animal productivity and welfare. Using the information from these studies, Canadian producers will be able to continue pursuing their objectives - maximizing productivity and the industry's competitive edge, while showing respect for animals and animal welfare.

THE POINT OF VIEW OF POULTRY INDUSTRY

Presented by Denis Frenette for the Canadian Egg Marketing Agency

Hello to you all. First of all, I would like to thank the organizers of this conference for having invited me to share my views, and more particularly those of the poultry industry, on this important aspect of our production: animal welfare. Having been employed by the Quebec Egg Producer's Marketing Board for almost ten years, I am obviously most familiar with this aspect of production, but all the same I have been in contact with the different bodies that supervise the other areas of production. I hope, then, to be able in some measure to adequately inform you, and where possible, respond to your needs to the best of my knowledge.

Animal welfare is a delicate often subjective topic, and its interpretation can vary considerably from one person to the next. This interpretation is based in part on a scientific approach, but also in a not inconsiderable approach that is moral and arbitrary. It is this particular aspect of animal welfare that leads to divergences of opinion and which makes a more global comprehension so arduous.

It goes without saying that the aviculture industry is heavily preoccupied with the welfare of birds in production. The high performances related to the feed conversion or the laying rate desired by the producers are only attainable when the birds can benefit from favourable environmental and physiological conditions. This explains the dazzling improvements in the level of returns of production in the course of the last ten years in particular. Whether it is relative to a mortality rate that is continually dropping or a food utilization rate that is more and more efficient, poultry production is on the leading edge of animal production when it comes to the question of performance.

The approach is simple, a bird that feels good will produce in an optimum way. In fact, the economic factors integrally influence the level of intervention of the producers when it comes to animal welfare. The producers can also profit from the advice that one can find in certain published guides in the form of practice codes, like the one that was published by Agriculture and Agri-Food Canada.

What is more, with the up and coming Hazard Analysis - Critical Control Points (HACCP) program adapted for farms, one can foresee that the concept of animal welfare will be integrated with that of food safety, thereby giving it even more importance.

That said, there already exist concrete measures that are applied by poultry producers, and that respond to the needs of the birds in regard to welfare. In commercial laying hens for example, one notes a marked trend towards the use of caging systems better adapted to the needs of the birds. These provide an easy access to water and food and can take advantage of a better feather coverage up to the end of the laying period. One also notes, among other things, improvements in the control of the environment in poultry facilities, in feeding systems, as well as in the lighting systems currently in use.

All the same, there is room for improvement in the application of certain practices that can sometimes leave something to be desired. In particular, one can mention the tasks involved in the capture and transportation of spent hens. The traditional methods can, in effect, indispose certain birds in the course of the different steps. It seems obvious that new methods that aim to limit the stress that the birds are subjected to would be very well received by the poultry producers. These methods should facilitate the transfer of birds from the batteries to the abattoir in terms of the speed of execution, and limit the incidence of injury among the birds. One must take into account that the producers have a difficulty in closely managing employees busy with getting the birds out. Already, an abattoir is being built that has been specially designed to receive and handle spent hens. It is possible that one can use mobile carts adapted for going and gathering the birds straight from the battery cages, and then transporting them in the same cart into the interior of the abattoir, avoiding in so doing all unnecessary handling.

The producers of broiler hens, turkeys, and incubation eggs are also very sensitive to the welfare of birds that are raised in their respective facilities. The information that I have gathered from the bodies that they represent have allowed me to note an obvious commitment in this direction. The birds are, in this way, almost exclusively raised on litter and have easy access to water and food. It is possible that the tasks related to the capture and the transportation

of the birds can also benefit from certain improvements and it is probably towards this aspect of the production that the researchers specializing in animal welfare can offer the most possibilities.

There is a growing awareness in the poultry industry as far as animal welfare is concerned generally, but certainly a need for research at the level of the capturing and transportation of birds in particular. That, in summation, is our position with respect to animal welfare.

I thank you for your attention, and I hope that these few words will have been of a certain use for you.

THE POINT OF VIEW OF HUMANE MOVEMENT

Presented by Joy Ripley for Canadian Federation of Humane Societies

Abstract

Emerging biotechnology, as demonstrated by genetic manipulation and transgenic animals, focuses on increasing animals' value to humans; not on increasing humans' protection of, or fair and ethical use of, animals. Livestock are being cloned; genetically altered animals are being produced and used in Canada despite the facts there has been no public consultation and there are no regulations controlling these activities.

While biotechnology rushes ahead, new technologies to address issues specific to animal welfare are not keeping pace.

The Canadian Federation of Humane Societies (CFHS) is seeking a legislated system to ensure that genetically altered animals do not suffer, and a key role for public representatives on decision-making committees dealing with the ethical, economic, environmental and social issues of biotechnology.

The CFHS encourages appropriate research and development of new technologies to address such animal welfare issues as: confinement housing, gas stunning of poultry for slaughter, transportation-related issues, and others.

Introduction

Theories abound about the origin and processes of evolution of our world and its inhabitants. Whatever the processes, animals have always been an integral part of the sytem. Interdependence of species, human and nonhuman, is vital to the well-being, indeed to the survival, of all. The humans in this symbiotic relationship have evolved with the ability to manipulate the system; also to be compassionate. To be compassionate is to have sympathy for the feelings and needs of others. It is the essential element of humaneness (or "humanness"): having feelings proper to humans.

Animals have feelings, too. In writing for Christian Farmers Federation of Alberta, John Kolkman pointed out: "The care and use of farm animals is an emotional issue... What makes the topic emotional is that animals (especially large ones) are sentient beings with the ability to experience pain and suffering on the one hand, or comfort and contentment on the other...". It behooves us to extend our compassion to all fellow creatures with whom we share the earth.

Animal Welfare/Animal Rights: Is There a Difference?

In recent years, there has been a trend towards popularization of the concept of animal rights. Elemental to that concept is the protection of animals, which all caring people agree with. Beyond that element of oneness, there are fundamental, philosophical differences which distinguish animal rightists, *per se*, from animal welfarists. Those differences flow from the concept of animals' right to life, which precludes humans' privilege to kill animals for food or to use them in any way which interferes with their natural existence.

Still entrenched in our system of values (perhaps left over from our hunter/gatherer origins) is the legitimacy and social acceptance of killing animals for food, or rearing them for a source of food products, and of using them for other human purposes.

There is a line between idealism and practicality. It is there you find the humane societies/SPCAs of Canada's animal welfare movement: seeking ways to best meet the needs of animals now; communicating and working with animal users to mitigate suffering wherever animals are used, and working to change attitudes towards animals for the future. The philosophical positions of these societies project the moral principles of an ever-increasing number of members, donors and supporters: respected, mainstream Canadians to whom it is unconscionable

that live, feeling beings are caused or permitted to suffer by humans, or to die needlessly.

The Canadian Federation of Humane Societies

There are many humane societies and SPCAs whose members are serving locally and provincially as advocates for animals. The CFHS was established in 1957 to speak for animals at the national level on behalf of those more than 200,000 Canadians in more than 100 member societies, their branches and affiliates.

Canadian Federation of Humane Societies is committed to protecting animals by working within the law with the public, governments, industries, the scientific community, educators and the media.

Emerging Technology: What Do the Animals Get Out of It?

Emerging biotechnology, as demonstrated by genetic manipulation and transgenic animals, focuses on increasing animals' value to humans, not on increasing humans' protection of, or fair and ethical use of, animals. Some examples of biotechnology include: Oncomouse, Alzheimer's mouse, and "Memory" mouse, who were created as animal models for medical and scientific research; cows injected what the bovine growth hormone to become super milk producers; the arthritic, lethargic, vision-impaired USDA Beltsville "superpig" created to provide leaner, less expensive pork; transgenic fish, created for recreational and economic motives.

Biotechnology offers some potential benefits for animals. Philosopher and physiologist Bernard Rollin cites the introduction of the poll gene to obviate the need for dehorning cattle; the insertion of genes to enable animals to inhabit areas they cannot now, thus eliminating confinement conditions; he suggests endangered species might be altered to increase their levels of reproduction; and insect pests might be genetically repelled in certain animals.

There are hazards, too, for animals and people. Rollin cites the rapidity in wholesale change which can be generated - much more rapid than selective breeding; narrowing of the gene pool; unsuspected and unpredictable implications for humans such as increased hormone levels and possible carcinogens; changes to pathogens to which transgenic animals are hosts; environmental and ecological risks if genetically altered animals escape; the demise of the small dairy farm; the privatization of knowledge through patenting; and the uncertainty of the outcome of genetic intervention.

Most importantly, he singles out the plight of the transgenic animal itself in its potential for suffering.

Biotechnology: The Need for Regulation and Public Input

Animal welfarists understand humans' traditional dependence on animals and accept the ownership and use of animals by responsible people who provide a standard of care that ensures the animals' welfare. That is not to imply that we agree with the ways in which some animals are treated or used.

A statement outlining the CFHS' position on genetic engineering highlights animal welfarists' serious concerns relative to biotechnology:

"Genetic engineering has profound effects on humans, animals, plants and the environment:

1. CFHS is deeply concerned about the rapid increase in the ability to manipulate living organisms through genetic engineering, and its concomitant ethical implications.

2. CFHS believes that transgenic manipulation denies the intrinsic value, nature and meaning of each species of living thing and is therefore strongly opposed to the manipulation and patenting of such animals.

3. CFHS supports stringent regulatory controls on the biotechnology industry and urgently seeks national and international debate by government, industry, animal protection organizations and the public on the ethical, environmental, economic and social implications of genetic engineering."

These concerns are exacerbated by the reality that

genetically altered animals are being produced and used in Canada, despite the facts that:

- there has been no public consultation concerning genetically altered animals;
- up to now, production and use of genetically altered animals have been carried on without guidelines or regulations; and
- the plight of the transgenic animal itself, its potential for suffering, has not been guarded against.

A public opinion poll (Optima 1994) was commissioned by several federal government departments, including Agriculture and Agri-Food Canada, to provide a benchmark of public attitudes and expectations about the role of the federal government in the emerging field of biotechnology. The results indicated the public has significant scepticism about biotechnology and vastly different opinions to that of industry. Sixty-two percent of respondents agreed with the statement, "the government should increase its regulation of biotechnology."

The CFHS, too, believes decisions affecting the development and use of genetically altered animals in Canada should be regulated, with broadly-based public consultation.

The Science Council of Canada, in a publication titled "Regulating the Regulators: Science, Values and Decisions", warned that members of the public expect greater participation in technological decisions that affect their lives. The Council further warned that Canada's legal system has not addressed the difficult legal and ethical questions posed by new biology. As a country, Canada has not assessed whether all that "can" be done must be done, or even "should" be done.

Biotechnology has, in its history, provided examples of the problems of pain and suffering caused to animals. Genetic engineering may cause animals to suffer from structural and physiological changes which have been deliberately, accidentally or coincidentally induced. With genetic intervention, one cannot assure the outcome, though one can sometimes guess what will happen to the phenotype.

New Technologies To Address Animal Welfare Issues Are Not Keeping Pace

While biotechnology emerges and rushes ahead to increase animals' value to humans, new technologies to address issues specific to animal welfare lag behind. I proffer for your thoughtful consideration a few examples of need for new knowledge and technologies:

- new technology by which to understand suffering of animals, from the animals' perspective;
- new technology for humane, economic disposal of spent laying hens;
- new technology to deal with the problems of confinement housing from the animals' perspective;
- new technologies for more humane stunning of animals, particularly poultry;
- new technology to understand and deal with suffering experienced by animals in transit;
- new technology for the gathering and loading of poultry to be transported;
- new technology for humane permanent identification of livestock;
- species-specific improved design of vehicles used to transport animals.

Conclusion

It matters to animals how they are treated. Certain technologies in animal agriculture are advancing at an unprecedented rate, bringing complex issues to be addressed. The more technical animal agriculture becomes, as Canada's agri-food industry continues to grow and compete in the markets, the greater will be the need for protection for animals.

We are all striving to have Canada the best place for livestock to be raised, marketed and transported. Canada's agri-food industry, therefore, must be more than economically competitive, it must also be able to be held up as an example of humane stewardship on behalf of the animals it uses. Humans have a duty to accept responsibility for the welfare of animals; and a concerned public is insisting on nothing less for scientists and people in animal agriculture.

In considering the pain and suffering of transgenic animals, Bernard Rollin articulates society's (and

scientists') concerns about the moral status of animals: that they should not suffer. Scientists, however, are ill-equipped to deal with ethics when they view the study of ethics as a branch of sociology, not an underlying human value. Society does want animal use; but it wants it to be fair, not exploitive.

Biotechnology is not a value-free issue. Considerations of animal welfare should be made before any piece of genetic manipulation is undertaken. As Dr. John Webster points out, the justification for the consequences to the animal must be viewed from the perspective of the animal, whose perception of its own welfare is uncomplicated by any concept of the purpose or justification of the things that are being done to it.

On behalf of the CFHS, I proffer to representatives of government, livestock industries and the sciences the following:

Recommendations

1. Biotechnology must not violate animal welfare. Specific means and sanctions are needed to control biotechnology. The public must be actively involved in those decisions.

The CFHS recommends:

- a legislated system with stringent regulatory controls on the biotechnology industry to protect the moral status of animals; to ensure that animals do not suffer;

- broadly-based public consultation on decisions dealing with the ethical, economic, environmental and social issues of biotechnology; particularly as it affects the development and use of genetically altered animals;

- a registry, published annually, of transgenic strains in Canada:
  - to reduce duplication of effort and the use of animals; and
  - to allow and encourage exchange and growth of information about assessment and alleviation of suffering in genetically altered animals.

2. New technologies directly affecting animal welfare need to be pursued, not ignored, always bearing in mind that, "...ever-increasing knowledge brings ever-increasing responsibility."

The CFHS recommends research and development of new technologies to address animal welfare issues associated with, but not limited to:

- disposal of spent laying hens;
- "enriched confinement" housing for livestock and poultry appropriate for all phases of their lives;
- gas stunning methods for animals being slaughtered, particularly poultry;
- prevention of ascites in broiler chickens;
- measurement of suffering, from the animals' perspective;
- alleviation of transport-related suffering;
- improved species-specific design of transport vehicles and containers;
- non-invasive methods of permanent identification;
- systems to gather and load poultry humanely for transport;
- delineation of and guidelines for meeting the specialized needs of alternative livestock species.

I have deliberately attempted to put forward very broad, not limited, suggestions for areas of animal welfare to be addressed in the search for new knowledge, and by research and development of new technologies. Most, if not all, of these areas could be broken out into specific, complex subjects which are beyond the scope of this presentation. The CFHS would welcome opportunities to explore potentials to address these and other specific concerns with representatives of government, science and animal agriculture.

Another area which requires the attention and discussion of all of us is our responsibility to animals exported to other countries where people do not share our commitment to protect the moral status of animals - to ensure they do not suffer. Animals must not be sent away to an unknown fate where there is not the technology, expertise or, most importantly, the will, to ensure animals are humanely treated.

In closing, I quote John Webster, who pointed out that, "So far as the animals are concerned it matters not what we think or feel but what we do." His "cool, (i.e. rational and unemotional)" approach to "right action (is)... based on academic principles of research, education and legislation - research to

improve our understanding of what is right, education to bring human perceptions of what is right closer to the way that animals feel about it themselves, and legislation to enforce the right when it conflicts with self-interest, market forces or short-termism... There can be no doubt that the welfare of animals depends, too, on the strength of our emotions, particularly the emotions of compassion and anger."

Humaneness is a way of life. We need well-informed, practical people to address the issues of today, and we need visionaries, committed to an all-life ethic, conscientiously choosing lifestyles that abhor all cruelty, exploitation and suffering of all animals, including humans, helping people to understand their roles and the roles of "other" animals in the web of life.

No group or individual has a monopoly on wisdom or virtue. We need each other. The animals need all of us, working together on their behalf towards that ultimate goal: a world in which animals are treated with the respect due to fellow creatures with whom we share the earth.

References

Canadian Federation of Humane Societies. 1995. Policy Statements.

Donnelly, S. 1993. "The ethical challenges of animal biotechnology". Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam. Livestock Production Science: 36: 91-98

Fox, M.W. 1992. Superpigs and Wondercorn. Lyons & Burford, New York, New York.

Fraser, D. 1990. "Alternative Swine Housing". Presentation at Alberta Institute of Agrologists, Edmonton.

Kolkman, J. 1987. Animal Care: Livestock and Poultry on Today's Farm. Christian Farmers Federation of Alberta.

Rollin, B.E. 1995. The Frankenstein Syndrome: Ethical and Social Issues in the Genetic Engineering of Animals. Cambridge University Press.

Rollin, B.E 1990. *In:* Veterinary Perspectives on Genetically Engineered Animals. American Veterinary Medical Association.

Science Council of Canada 1982. Regulating the Regulators: Science, Values and Decisions. Ottawa, Minister of Supply and Services.

Traynor, K. "Manipulating Life: Patenting Lifeforms and Biotechnology in Canada Today". Canadian Environmental Law Association, in press.

Webster, J. 1995. Animal Welfare: A Cool Eye Towards Eden. Blackwell Science Ltd.

LOOK INTO THE FUTURE OF ANIMAL WELFARE IN CANADA

J.F. Hurnik

During the last few decades, concern for animal well-being has gained significant social attention in Canada and several other countries. Promotion of the moral status of animals, including farm animals, represents a new logical step in the evolution of applied ethics. Starting with the emotional appeal of a few individuals, it progressed through the stage of intellectual rationalization and justification, to the present level of broad social consent and support. Historical analogy to other similar issues indicates that such processes generally lead to alteration of traditional rules and development of new social policies. The presentation summarizes the main points of the preceding contributions presented at this conference and attempts to assess possible trends in the development of animal welfare in Canada. Specific attention is given to the expected impact of the animal welfare movement on Canadian animal agriculture and the need for prudent and professional participation of animal producers.

CONFÉRENCIERS ET CO-AUTEURS / SPEAKERS AND CO-AUTHORS

Renée Bergeron, Ph.D.	Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation Département des sciences animales Université Laval Québec QC G1K 7P4 CANADA	TEL: (418) 656-2131 #5950 FAX : (418) 656-3766 EMAIL: renée.bergeron@san.ulaval.ca
Daniel Burgoyne	59, Promenade Camelot Nepean ON K1A 0Y9 CANADA	TEL: (613) 225-2342 FAX: (613) 228-6634 EMAIL: dburgoyne@em.agr.ca
Gordon Coukell (for Dairy Farmers of Canada)	RR1, Stayner ON L0M 1S0 CANADA	TEL: (705) 428-2584 FAX: (705) 428-5647
Jim Dalrymple	Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs RR#3, 95 Dundas St. Brighton ON K0K 1H0 CANADA	TEL: (613) 475-1630 FAX: (613) 475-3835 EMAIL: jdalrymple@omafra.gov.on.ca
Anne Marie de Passillé, Ph.D.	Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc, AAC C.P. 90 - 2000 Route 108 Est Lennoxville QC J1M 1Z3	TEL: (819) 565-9174 #250 FAX (819) 564-5507 EMAIL: depassilleam@em.agr.ca
Gordon Doonan, D.V.M.	Canadian Food Inspection Agency 59, Camelot Drive Nepean ON K1A 0Y9 CANADA	TEL: (613) 225-2342 FAX: (613) 228-6637 EMAIL: gdoonan@em.agr.ca
Denis Frenette (pour l'Office canadien de commercialisation des oeufs)	Fédération des producteurs d'oeufs de consommation 555, boul. Roland-Therrien Longueuil QC J4H 3Y9 CANADA	TEL: (514) 679-0530 FAX: (514) 679-0855 EMAIL: oeuf.consommation@videotron.ca
Harold Gonyou, Ph.D.	Prairie Swine Centre P.O. Box 21057 2105 - 8th Street East Saskatoon SK S7H 5N9 CANADA	TEL: (306) 477-7452 FAX: (306) 955-2510 EMAIL: gonyou@sask.usask.ca

CONFÉRENCIERS ET CO-AUTEURS / SPEAKERS AND CO-AUTHORS

Frank Hurnik, Ph.D.	Department of Animal and Poultry Science University of Guelph Guelph ON N1G 2W1 CANADA	TEL: (519) 824-4120 #3340 FAX: (519) 767-0573 EMAIL: fhurnik@aps.uoguelph.ca
Nora Lewis, D.V.M., Ph.D.	Dept. of Animal Science University of Manitoba Winnipeg MB R3T 2N2 CANADA	TEL: (204) 474-9383 FAX: (204) 275-0402 EMAIL: nlewis@cc.umanitoba.ca
Jim Magee (for Canadian Cattlemen Association)	RR2, Drumbo ON N0J 1G0 CANADA	TEL: (519) 463-5433 FAX: (519) 463-5433
Alain Moreau, D.M.V.	Agence canadienne d'inspection des aliments 2001, rue University, pièce 746-S Montréal QC H3A 3N2 CANADA	TEL: (514) 283-8888 FAX: (514) 283-3143 EMAIL: moreaua@em.agr.ca
Ruth C. Newberry, Ph.D.	Center for the Study of Animal Well-being Dept. of Animal Science & College of Veterinary Medicine P.O. Box 646351 Washington State University Pullman WA 99164-6351	TEL : (509) 335-5059 FAX : (509) 335-4246 E-MAIL: rnewberry@wsu.edu
Joy Ripley (for Canadian Federation of Humane Societies)	President Alberta SPCA 6304 Rundlehorn Dr., N.E. Calgary AB T1Y 1M7 CANADA	TEL: (403) 285-8411 FAX: (403) 285-8411
Suzanne Robert, D.M.V., Ph.D.	Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc, AAC C.P. 90 - 2000 Route 108 Est Lennoxville QC J1M 1Z3	TEL: (819) 565-9174 #219 FAX (819) 564-5507 EMAIL: roberts@em..agr.ca
Jeffrey Rushen, Ph.D.	Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc, AAC C.P. 90 - 2000 Route 108 Est Lennoxville QC J1M 1Z3	TEL: (819) 565-9174 #206 FAX (819) 564-5507 EMAIL: rushen@em.agr.ca

CONFÉRENCIERS ET CO-AUTEURS / SPEAKERS AND CO-AUTHORS

Allan L. Schaefer, Ph.D.	Agriculture and Agri-Food Canada 6000 C&E Trail Lacombe AB T4L 1W1 CANADA	TEL: (403) 782-8129 FAX: (403) 782-6120 EMAIL: schaefera@em.agr.ca
Shannon L. Scott, Ph.D.	Département des sciences animales Pavillon Paul-Comtois Université Laval Ste-Foy QC G1K 7P4 CANADA	TEL: (418) 656-2131 #3150 FAX: (418) 656-3766 EMAIL: shannon.scott@ san.ulaval.ca
Joseph Stookey, Ph.D.	Department of Herd Medicine and Theriogenology Western College of Veterinary Medicine University of Saskatchwan Saskatoon SK S7N 0W0	TEL: (306) 966-7154 FAX: (306) 966-7159 EMAIL: joseph.stookey@sask. usask.ca
Allison A. Taylor, Ph.D.	Centre for Food and Animal Research, AAC Building 94 Central Experimental Farm Ottawa ON K1A 0C6 CANADA	TEL: (613) 759-1568 FAX: (613) 759-1596 EMAIL: taylora@em.agr.ca
Garry Tolton (for Canadian Pork Council)	NW21-16-20 Newdale MB R0J 1J0 CANADA	TEL: (204) 849-2081 FAX: (204) 849-2081
Charles Van Arnam	Canadian Egg Marketing Agency 320 Queen Street, Suite 1900 Ottawa ON K1R 5A3 CANADA	TEL: (613) 238-2514 FAX: (613) 238-1967 EMAIL: info@canadaegg.ca
Dan Weary, Ph.D.	Department of Animal Science University of British Columbia 2357 Main Mall Vancouver BC V6T 1Z4 CANADA	TEL: (604) 822-3954 FAX: (604) 822-4400 EMAIL: danweary@unixg.ubc.ca
A. Bruce Webster, Ph.D.	Department of Poultry Science The University of Georgia Athens GA 30602-4356 USA	TEL: (706) 542-9154 FAX: (706) 542-8383 E-MAIL: bwebster@uga.cc.uga.edu